

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 44.

Wien, Freitag den 2. November 1906.

LVIII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über den Einfluß der Elektrotechnik.

Antrittsrede des für das Studienjahr 1906/7 gewählten Rektors Ober-Baurat Professor **Karl Hochenegg**, gehalten an der Technischen Hochschule in Wien am 27. Oktober 1906.

Bei der großen Bereicherung, welche der kulturelle Besitzstand der Menschen durch die Elektrotechnik erfahren hat, wird es berechtigt erscheinen, den Einfluß dieses jungen Zweiges der Technik auf die gesamte menschliche Kultur sowie auch im besonderen auf die Entwicklung aller technischen Zweige einer eingehenden Betrachtung zu unterziehen, zu untersuchen, wie sowohl unser eigenes tägliches Leben, als auch die technischen, wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse durch die Elektrotechnik verändert wurden und endlich unser geistiges Auge in die Zukunft zu richten, um, soweit dasselbe überhaupt zu reichen vermag, vorausblickend zu erkennen, inwiefern die weitere kulturelle Entwicklung beeinflußt werden dürfte. Bei der Gewaltigkeit und Mannigfaltigkeit der durch die Elektrotechnik herbeigeführten Umwälzungen darf ich angesichts der mir zur Verfügung stehenden kurz bemessenen Zeit auf Vollständigkeit der Darstellung keinen Anspruch machen und muß ich mich darauf beschränken, die wichtigsten Richtungen hervorzuheben, in welchen der verursachte Umschwung besonders deutlich erkennbar hervortritt.

Schon das erste Auftreten der Elektrotechnik in der Ausbildung des elektrischen Telegraphen hat das gesamte Verkehrswesen verändert, die Entwicklung der Eisenbahnen in vorteilhaftester Weise beeinflußt. Ich hebe die Anwendung der elektrischen Telegraphie im Eisenbahnwesen besonders hervor, weil anfänglich das Bedürfnis nach diesem wichtigen Verständigungsmittel im Eisenbahnbetriebe am allerdringendsten hervortrat und die Befriedigung dieses Bedürfnisses die erste große Entfaltung der Elektrotechnik darstellte. Ohne den elektrischen Telegraphen und die elektrischen Signal- und Sicherungseinrichtungen und neuerdings das elektrische Telefon wäre unser heutiges Eisenbahnwesen undenkbar.

Trotz dieses so gewaltigen Einflusses ist die Bedeutung der Telegraphie und Telephonie im allgemeinen öffentlichen Verkehre in kultureller Beziehung noch weit hervorragender, denn wir erkennen in diesen Verkehrsmitteln Grundsteine der heutigen Kultur, ohne welche die Abwicklung der staatlichen, wie der privaten Tätigkeit unmöglich wäre. Die Leitung ausgedehnter Staaten oder großer kaufmännischer und industrieller Unternehmungen von einer Stelle aus wurde erleichtert, rasches Entschließen und Handeln derart geschult, daß sie zu Merkmalen des gesamten heutigen Verkehres wurden; die unmittelbare Anteilnahme der Menschen an den Vorkommnissen der ganzen Erde sowie der rasche Austausch der Mitteilungen und Gedanken über den ganzen Erdball fördern den Zusammengehörigkeitssinn aller Menschen und ermöglichen ein allgemeines Zusammenwirken in fortschrittlichem, die Kultur förderndem Sinne.

Der Ausbildung der Telegraphie folgte jene der elektrischen Beleuchtung durch Bogenlicht und Glühlicht. Sie bedeutet in geschichtlicher Folge die zweite große Entwicklungsstufe der Elektrotechnik, die zweite Richtung, in welcher dieselbe umwälzend auf unser gesamtes Leben einwirkte. Durch Anwendung von Glühlampen ist eine bessere Ausnützung der Wohn- und Arbeitsräume, eine bessere

Beleuchtung der Arbeitsstücke, damit eine bessere Arbeit selbst, ferner die Möglichkeit der Verlängerung der Arbeitszeit und die Vermeidung von Gefahr und Schädigung der Gesundheit erzielt worden. Die Bogenlampen gestatten, Arbeit und Verkehr auch im Freien in die Nacht auszudehnen und sind dadurch wertvolle Hilfsmittel des öffentlichen Verkehres geworden. Durch Scheinwerfer erweitern wir bei Nacht unseren Gesichtskreis, geben der Schifffahrt warnende und weisende Zeichen und erhellen, Schutz gewährend, die Bahn der rasch dahineilenden Gefährte.

Die elektrische Beleuchtung, wie das elektrische Signalwesen sind als wichtige Hilfsmittel zur Unfallverhütung sowie zur Hebung der allgemeinen Wohlfahrt in verbreitetster Anwendung. Unter ihrer Benützung entwickelten sich Bergwerks- und andere Betriebe in neuer Richtung bei Verringerung der ihnen anhaftenden Fährlichkeiten, und jeder Einsichtige schätzt sie dankbar als wertvolle Behelfe zur Milderung der mit solchen Betrieben verbundenen Übelstände.

Die große Vervollkommnung, welche unter dem Einflusse der Telegraphie und Telephonie sowie überhaupt der Elektrotechnik die Kriegskunst gewann, beschleunigt die Abwicklung der in den Kriegen zu erkennenden, leider noch unvermeidbaren Ausgleichsprozesse und trägt andererseits mit dazu bei, dieselben nach Möglichkeit hintanzuhalten. Die Schaffung eines die ganze Erde umspannenden Telegraphen- und Telephonnetzes und der unzähligen großen und kleinen elektrischen Beleuchtungsanlagen hat in der gesamten technischen Industrie einen ungeahnten Aufschwung verursacht, für ungezählte Millionen fruchtbringende Verwendung geboten und vielen Hunderttausenden geschäftiger und arbeitswilliger Hände lohnende Arbeit gegeben.

Als dieser durch die Elektrotechnik herbeigeführte Aufschwung aller technischen Betriebe den Höhepunkt überschritten hatte, wurde allgemein die Befürchtung gehegt, nunmehr müsse ein gewaltiger Rückschlag kommen, da das Bedürfnis nach Schaffung neuer Anlagen größtenteils befriedigt und damit die belebende Wirkung der Elektrotechnik erschöpft sei. Diese Befürchtung erwies sich aber nicht als berechtigt, denn nach kurzer Zeit geringerer Beschäftigung entwickelte sich die elektrische Arbeitsübertragung und damit die Elektrotechnik selbst zu neuer unerwarteter Blüte. Die durch den elektrischen Strom auf weite Entfernungen mögliche, leichte und vollkommene Arbeitsübertragung und Arbeitsverteilung hat eine vollständige Umwälzung aller technischen Betriebe herbeigeführt. Der ganze Straßenbahnbetrieb der Erde veränderte innerhalb weniger Jahre seine Betriebsweise und damit seine Bedeutung. Der unter Glockengeklänge und Hufgeklapper langsam beförderte Pferdebahnwagen wurde durch den Motorwagen ersetzt, welcher im raschen Fluge lautlos dahineilt, Berg und Tal überwindet und dort, wo es das Bedürfnis fordert, leicht zum Straßenbahnzuge erweitert wird. Die Pferdewärter und Kutscher, welche in geistloser Tätigkeit 12- bis 16stündigen Tagesdienst leisten mußten, wichen den Elektromonteuren und geschulten Wagenführern mit nur neun- bis zehnstündiger Arbeitszeit, der Verkehr mit

Tieren wurde durch die Beherrschung der Naturgewalten verdrängt. Die großen Vorteile des elektrischen Betriebes im Straßenbahnverkehre, vor allem die erreichbare hohe Geschwindigkeit verursachten eine wesentliche Ausdehnung und rasche Vermehrung der Straßenbahnnetze, weckten aller Orten das Bedürfnis, die Wohnstätten außerhalb der Arbeitsgebiete zu suchen, gaben dadurch der Bautätigkeit neuen Aufschwung, veränderten vollständig die Entwicklung der Städte, vielfach auch die Lebensgewohnheiten der Menschen und förderten Gesundheit und Wohlfahrt.

Die Erwartung, daß nunmehr anschließend an die Schaffung elektrischer Straßenbahnen auch auf den Vollbahnen der elektrische Betrieb Anwendung finden werde, hat sich bisher nur in geringem Maße verwirklicht, wird aber zweifellos von einer nicht allzufernen Zukunft erfüllt werden. Während gerade unser Vaterland zufolge des großen Reichtums der Alpen an bedeutenden Wasserkraften besonders berufen wäre, in dieser Richtung in der Förderung des Fortschrittes anderen Kulturstaaten voranzugehen, erweisen sich leider bisher die hemmenden Widerstände mächtiger als augenscheinliche wirtschaftliche und technische Vorteile. Dagegen schreitet Oberitalien stetig weiter, den Vollbahnbetrieb in einen elektrischen umzugestalten; in Schweden wird mit großem Nachdrucke demselben Ziele zugestrebt, und es verlautet, daß die schwedische Regierung bereits einen Gesetzentwurf, betreffend die Bewilligung sehr bedeutender Mittel zum Ankaufe von Wasserkraften zu diesem Zwecke eingebracht habe. Der größte Tunnel der Erde, der Simplontunnel wurde von Anfang an elektrisch betrieben. In Amerika erweitert sich fortschreitend das Netz elektrischer Vollbahnen und elektrische Vollbahnlokomotiven übertreffen dort an Größe und Leistungsfähigkeit die hochentwickelten Dampflokomotiven.

Während der elektrische Vollbahnbetrieb bisher in Europa mit verzögernden Widerständen zu kämpfen hatte, fand die elektrische Arbeitsübertragung in vielen anderen Betrieben eine umfangreiche Anwendung, an welche ursprünglich fast gar nicht gedacht wurde.

Die leichte Anbringbarkeit, Anschlußmöglichkeit und Steuerfähigkeit der Elektromotoren hat eine tiefeinschneidende Veränderung im gesamten Betriebe mechanischer Werkstätten hervorgerufen. Während früher die Werkzeugmaschine wegen Schwerfälligkeit der Arbeitszuführung an die Transmissionsanlage gebunden war und ortsfest angeordnet werden mußte, so daß das zu bearbeitende Werkstück trotz Größe, Unhandlichkeit und Schwere von Bearbeitungsmaschine zu Bearbeitungsmaschine gebracht und bei jeder derselben neu aufgespannt werden mußte, werden heute ganz allgemein die großen und schweren Stücke bei Bearbeitung unverändert an derselben Stelle belassen und die für die verschiedenen Bearbeitungen erforderlichen Maschinen samt ihren Antriebs Elektromotoren dem Werkstücke zugeführt, wodurch Zeit und Arbeit gespart wird. Dieser Vorgang wurde durch elektrischen Antrieb aller Lasthebeeinrichtungen, der Laufkräne, Aufzüge und dergleichen erheblich erleichtert. Ein Handgriff genügt, um große Kranbrücken samt Windwerk und Last in raschem Laufe die geräumige Halle durchzulen zu lassen, ein Druck des Daumens hemmt die Bewegung und schon während der Verzögerung senkt sich die Last, um genau an der gewünschten Stelle sanft abgelegt zu werden. An Stelle vieler nur mit der Kraft der Muskel tätiger Lastarbeiter, welche mit gebeugtem Rücken und zu Boden gesenkten müden Augen die schweren Stücke mühsam vorwärts schaffen, sehen wir den Kranwärter treten, welcher an erhabener Stelle, freien Ausblick genießend, mit leichtem Handgriffe den raschen Lauf des Kranes beherrscht und bei seinem scharfen Blicke, seiner schnellen Auffassung und raschen Entschloßung tausendfach mehr zu leisten vermag als seine Vorgänger und bei leichter und kürzerer Arbeit,

sowie bei besserem Lohne ein menschenwürdiges Dasein genießt. Auch hier erwuchs uns in der Elektrotechnik eine treue Bundesgenossin zur Behebung sozialer Mängel. Sie erleichtert die menschliche Arbeit, erhöht die Leistung und vermeidet Gefahren, tausendfältig Wohlfahrt und Segen spendend.

Elektromotorisch betriebene Arbeitsmaschinen und Hebezeuge sind keineswegs nur in der Werkstätte, sondern in weitester Verbreitung allerorten zu finden. Der Aufbau großer eiserner Brücken erfolgt mit elektromotorisch betriebenen Hebezeugen und Winden, die Nietlöcher derselben werden in verlegtem Zustande mit elektrischen Bohrmaschinen gebohrt oder ausgerieben. Schiffswerfte sind mit hohen elektrischen Hellingkränen und Seilbahnen überspannt, und die mit denselben zusammengeführten Bestandteile der Schiffskolosse werden mit elektrisch betriebenen Maschinen bearbeitet. Die Sprenglöcher im Tunnel werden mittels elektrischer Bohrmaschinen hergestellt, ohne daß der Arbeiter durch Rauch, Ruß oder Verbrennungsprodukte belastigt wäre, die Aufschürfung und Zerkleinerung des Gesteines, die Bewetterung der Schächte und Stollen, die Förderung der Mannschaft und des Fördergutes mittels Bahn- und Förderanlagen, die Wasserhaltung, alles vollzieht sich bei elektrischem Antriebe. Derselbe gewährt nicht allein wirtschaftliche Vorteile, sondern erhöht auch die Sicherheit des Betriebes. Im Hüttenbetriebe vollzieht sich heute die für die Mannschaft bisher so anstrengende Bedienung der Öfen, die Beförderung des Schmelzgutes u. dgl. mittels elektrisch betriebener Maschinen. In der Spinnerei und Weberei, in der Papierfabrikation und in Druckereien wie in vielen anderen gewerblichen und industriellen Betrieben wird durch die Gleichmäßigkeit und Regelbarkeit des elektromotorischen Antriebes die Güte der Arbeit erhöht und zugleich die Leistung gesteigert.

Wollte man alle Anwendungen des Elektromotors aufzählen, so dürfte wohl kaum irgendein technischer Betrieb ungenannt bleiben, aber auch das Wohnhaus mußte erwähnt werden, denn der Antrieb der Aufzüge, der Betrieb von Nähmaschinen, Zimmerbürsten u. dgl. vollzieht sich schon heute auf elektrischem Wege, und es läßt sich die Vermutung aussprechen, daß der Elektromotor auch im Wohnhause die schwere Arbeit der dienenden Klasse umsommer abnehmen wird, als die körperlichen Kräfte derselben durch höhere Beanspruchung der geistigen Fähigkeiten vermindert werden.

Neben der elektrischen Telegraphie und Telephonie, der elektrischen Beleuchtung und elektrischen Arbeitsübertragung haben heute die elektrochemischen und elektrothermischen Betriebe bereits eine große Bedeutung gewonnen, obwohl dieselben zweifellos erst in den Anfängen der Entwicklung stehen. Auf elektrolytischem Wege werden Metalle, wie Gold, Silber, Kupfer, Zink und Nickel raffiniert, wird Aluminium aus Tonerde erzeugt, werden die Alkalimetalle Magnesium und Natrium gewonnen und Alkalichloride zur Gewinnung von Bleichmitteln und Alkalien zersetzt. Auf elektrothermischem Wege zwingen wir den Kohlenstoff zur Verbindung mit Silizium und Kalzium, den Stickstoff der Luft zur Vereinigung mit dem Sauerstoffe und gewinnen dadurch unter dem Aufwande von vielen Tausenden, ja sogar mehreren Hunderttausenden von Pferdestärken neue wertvolle Produkte, welche in der Industrie, im Beleuchtungswesen und in der Landwirtschaft nutzbare Verwendung finden. Insbesondere die der Herstellung von Stickstoffverbindungen dienenden Betriebe können eine fast unbegrenzte Erweiterung erfahren, da die so vorteilhafte Verwendung von Stickstoffverbindungen als Kunstdünger einen unermesslichen Aufschwung zu nehmen vermag und der heute vorwiegend verwendete Chilisalpeter in absehbarer Zeit versiegen muß. Die hohe wirtschaftliche Bedeutung dieser

Verfahren erhellt aus der Tatsache, daß derartige elektrophosphorische Düngemittel die Ertragsfähigkeit des Bodens um 30 bis 40 v. H. und darüber steigern und die Landwirtschaft der ganzen Erde von denselben Nutzen ziehen könnte. Auch in der Stahlfabrikation gelangen elektrophosphorische Verfahren zur Anwendung, welche an Ausbeute wie an Güte des Erzeugnisses Hervorragendes leisten.

Diese trotz ihres Umfanges nur sehr dürftige Auslese aus den vielfachen Verwendungsgebieten der Elektrotechnik läßt ihre Bedeutung sowie ihren hohen technischen und wirtschaftlichen Wert erkennen, läßt begreiflich erscheinen, daß sie auf alle Zweige der Technik einen fördernden, zum Teil umgestaltenden Einfluß geübt hat. Vor allem war es der Maschinenbau, welcher von der Elektrotechnik in mehrfacher Richtung neue Anregungen erhalten hat. Der Dampfmaschinen-Ingenieur mußte die Kolbendampfmaschine den Zwecken der Elektrotechnik anpassen, deren Vollkommenheit hinsichtlich der Gleichförmigkeit des Ganges und hinsichtlich des Wirkungsgrades den gesteigerten Anforderungen entsprechend erhöhen, die Leistungsgrößen immer weiter steigern. In gleicher Weise vollzog sich eine Belebung und Vervollkommenung des Baues der Wasserkraftmaschinen, also der Turbinen, welche entsprechend der auf elektrotechnischem Wege ermöglichten Ausnützung ungezählter Wasserkraften immer höher gespannten Anforderungen an Größe der Leistungen, Steigerung der Tourenzahl und Genauigkeit der Regulierung genügen mußte. Daneben entwickelte sich unter dem Einflusse der Elektrotechnik der Groß-Gasmaschinenbau zu einem selbstständigen, neuen, gewaltigen Zweiggebiete des Maschinenbaues und in den letzten Jahren unter der unmittelbaren Führung der elektrotechnischen Industrie der Bau der Dampfturbinen zu ungeahnter Bedeutung. Von der Großartigkeit dieser neuen Industriezweige gibt die Tatsache Kunde, daß im Zeitraume der letzten drei Jahre Turbodynamomaschinen für zusammen etwa 3 Mill. Pferdestärken gebaut und in Betrieb gesetzt wurden.

Neben diesem mächtigen Aufschwunge des Kraftmaschinenbaues hat auch der Bau der Werkzeugmaschinen sowie der Lasthebeeinrichtungen unter dem Einflusse der Elektrotechnik neue Belebung und zum Teil gänzliche Umwandlung erfahren. Der Schiffsbau und Schiffsbetrieb bedient sich im ausgedehntesten Maße der Elektrotechnik, Unterseeboote werden elektromotorisch betrieben, der Bergbau dankt dem elektrischen Strome die Beseitigung mancher Gefahren, der Hüttenbetrieb wurde unter Mitwirkung der Elektrotechnik vereinfacht, erleichtert und ins Unermeßliche ausgedehnt.

Auch im Bauwesen machte sich der Einfluß der Elektrotechnik in tiefgehender Weise geltend. Elektrische Beleuchtung und elektromotorischer Antrieb der Hilfsmaschinen verkürzen die Bauzeit und verringern die Baukosten. Die Verwertungsmöglichkeit höherer Stockwerke zufolge des leicht durchführbaren Baues und Betriebes elektrischer Aufzüge veranlaßte die Architekten, die Höhe der Bauten nach Möglichkeit zu steigern; unter Anwendung elektrischen Lichtes zum Ersatze natürlicher Beleuchtung entwickelte sich vielfach für Nutz-, Wohn- und Vergnügungsbauten eine neue Bauweise. Außer diesem vielfach umgestaltenden Einflusse hat das Bauwesen, wie schon früher erwähnt, durch Steigerung der Bautätigkeit neue Belebung erfahren. Vielfach wurden durch die Elektrotechnik dem Bauwesen neue große Aufgaben gestellt oder die wirtschaftlichen Grundbedingungen für große Hoch- und Ingenieurbauten geschaffen. So bei den großen Kunstbauten zur Ausnützung vorhandener Wasserkraften, bei Anlage von Talsperren, welche zum Schutze gegen die verheerenden Wirkungen der Hochwässer ausgeführt wurden, aber nur zufolge der Verwertungsmöglichkeit der dabei gewonnenen Wasserkraften mit Hilfe der Elektrotechnik den Aufwand der bedeutenden Kosten rechtfertigen ließen.

Auch die Fluß- und Kanalschifffahrt vermag von der Elektrotechnik vielfachen Nutzen zu ziehen, denn ihr verdankt sie die Möglichkeit eines wirtschaftlichen motorischen Schiffszugesbetriebes, den Antrieb für Schiffshebewerke, Spills und dergleichen, die nutzbringende Verwertung der gewonnenen Staustufen und anderes mehr. So läßt sich der Einfluß der Elektrotechnik auf allen Zweigen der Technik erkennen, überall eine Steigerung der Vollkommenheit und Wirtschaftlichkeit erweisen.

Bedenkt man ferner die Erhöhung des Bedarfes an allen Rohmaterialien, so vor allem an Kupfer, dessen Jahresverbrauch unter dem Einflusse der Elektrotechnik in den letzten 25 Jahren um eine halbe Million Tonnen gestiegen ist, an Blei für Akkumulatorenplatten und für die Kabelfabrikation, an Platin für Glühlampenzuleitungen, an Stahlguß, Gußeisen, Schmiedeeisen und Metall für die Zwecke des Elektromaschinenbaues, an Porzellan und Glas für Isolierkörper, an Guttapercha, Gummi, Glimmer, Asphalt und anderen Isolierstoffen, an Faserstoffen aller Art u. s. w. so begreift man, daß die Elektrotechnik mittelbar alle Industriezweige, ja die gesamte industrielle Welt beeinflussen mußte.

Ein bedeutender mittelbarer Einfluß der Elektrotechnik auf andere technische Gebiete ergab sich durch Vervollkommenung der Meß- und Untersuchungsverfahren. Die Elektrotechnik verfügt über die Möglichkeit äußerst genauer Messungen und bietet anderen Gebieten eine hilfreiche Hand überall dort, wo die vorhandenen Meßverfahren unvollkommen sind und durch elektrotechnische ersetzt werden können. So messen wir auf elektrischem Wege die denkbar kleinsten Temperaturunterschiede ebenso wie die höchsten bis heute erzielten Hitzegrade, die Bestimmung der Leistung der verschiedenen Kraftmotoren erfolgt in bequemster und genauester Weise durch Umsetzung in elektrische Leistung und Messung der letzteren. Die Umdrehungszahl, der Gleichförmigkeitsgrad und viele andere Erscheinungen werden mit Vorteil auf elektrischem Wege beobachtet. Dank der Verfeinerung der Meß- und Beobachtungsmittel ergab sich durch die Elektrotechnik auf vielen anderen Gebieten die Möglichkeit weiterer Vervollkommenung und stetigen Fortschrittes.

Der ausgebreiteten Pflege elektrotechnischer Studien muß ein erheblicher Einfluß auf die wissenschaftliche Behandlung anderer, nicht allein technischer und naturwissenschaftlicher, sondern auch fernerstehender Wissensgebiete zugeschrieben werden. Welchen unermesslichen Einfluß hat die Elektrotechnik mit den mannigfaltigen Arbeitsformen des elektrischen Stromes auf die allgemeine Einbürgerung des Gesetzes von der Erhaltung der Arbeit, sowie der energetischen Betrachtungsweise aller Naturerscheinungen geübt, ihr ist die so fruchtbringende Verbreitung des Kraftfeldbegriffes und die Anwendung desselben auf andere Wissensgebiete zuzuschreiben.

Wie dem Blinden der Tastsinn in wunderbarer Weise geschärft wird, so entwickeln sich im Elektrotechniker, da keiner der natürlichen Sinne ihm dienstbar ist, das Verständnis und die Vorstellung zu besonderer Schärfe. Die in der Elektrotechnik so mannigfaltig erkennbaren, in so wunderbar einfacher Weise untereinander verketteten, gesetzmäßigen Beziehungen, welche nur mit geistigem Auge verfolgt werden können und dadurch um so tiefer von dem Verständnisse erfaßt werden, läutern zugleich die Erkenntnis anderer Naturerscheinungen und werden mit Recht in anderen Wissensgebieten als Analogien zur Erhöhung des Verständnisses herangezogen.

Durch ihr einheitliches, von allen Elektrotechnikern der Erde benütztes Maßsystem leistet die Elektrotechnik der allgemeinen Einbürgerung des metrischen Maß- und Gewichtssystems in nachdrücklichster Weise Vorschub, und es wird nicht lange währen, so werden unter dem Zwange der Elektrotechnik auch die Engländer und Ameri-

kaner ihr so zähe bewahrtes Maßsystem fallen lassen und alle Erdenbewohner nach demselben Maße messen. Die einheitliche internationale Benennung elektrischer und magnetischer Maßeinheiten kann als wichtiger Schritt zur friedlichen Vereinigung aller Völker und zur gemeinsamen Denk- und Sprechweise aller Menschen nicht hoch genug veranschlagt werden. In dem bleibenden Denkmale, welches den großen Forschern der verschiedenen Kulturvölker durch Verwertung ihrer Namen bei Bezeichnung der elektrischen und magnetischen Einheiten gesetzt wurde, hat die Erkenntnis der Gemeinschaft aller Nationen auf wissenschaftlichem Gebiete neue Nahrung erhalten. Und wenn sich in jüngster Zeit die schon wiederholt aufgewendeten, aber bisher nur von geringem Erfolge gekrönten Bemühungen erneuern, eine Vereinheitlichung in der Bezeichnung und Benennung der wichtigsten wissenschaftlich-technischen Größen herbeizuführen, so ist auch dieses der Elektrotechnik zu danken, denn in ihr begegnen sich die verschiedenen Wissenszweige der Technik und sie läßt so recht das Bedürfnis nach Vereinheitlichung, nach Vereinfachung und wirtschaftlichem Betriebe der Wissenschaften empfinden.

Noch ein weiterer Einfluß der Elektrotechnik, welcher sich wohl erst in Zukunft deutlich erkennbar geltend machen wird, möge hier Erwähnung finden. Die meisten Erscheinungen der Natur wie des privaten und öffentlichen Lebens vollziehen sich in mehr weniger regelmäßiger periodischer Wiederkehr; ich erinnere an die Jahreszeiten, an Tag und Nacht, an die Mondphasen, an den stetigen Wechsel von Licht und Schatten, warm und kalt, welchen wir zufolge dieser periodischen Wiederkehr erleiden, ich erinnere an die Schwingungen des Lichtes und des Schalles, an die mechanischen Schwingungen aller Körper, in welchen gleichzeitig Trägheit und Elastizität zur Wechselwirkung gelangen, an die wechselnden Drücke aller Zapfen oszillierender Getriebe, an den ewigen Wechsel der Dinge in Politik, in Anschauungen, in Mode, an die Schwankungen der Wertschätzung, welche in dem Fallen und Steigen der Wertnotierungen zum Ausdrucke kommen, an die Wechselbeziehungen von Aktion und Reaktion auf allen Gebieten des menschlichen Lebens. Alle diese vielfältigen Erscheinungen werden von all jenen viel nüchterner und klarer beurteilt werden, welche mit dem gesetzmäßigen Verlaufe periodischer Erscheinungen auf irgendeinem Gebiete eingehend vertraut wurden. Da nun die Elektrotechnik sich vorwiegend mit der Erzeugung, Verwertung und Beherrschung periodisch wechselnder Ströme und Spannungen der verschiedensten Frequenz zu befassen hat und der Einblick in das Wesen dieser Erscheinungen im Wege der Erfahrung selbst jenen gelingt, welchen die Hilfsmittel der genauen wissenschaftlichen Erforschung mangeln, wird bei der alles durchdringenden Anwendung der Elektrotechnik die klare Erkenntnis periodisch veränderlicher Erscheinungen in immer weitere Kreise dringen und dadurch eine weitverbreitete Klärung in Erfassung der Natur- und Lebenserscheinungen der Allgemeinheit vermittelt werden.

Unter dem Einflusse der Elektrotechnik wurde der Gegensatz zwischen Theorie und Praxis erheblich gemildert, denn nur dem vereinten Zusammenwirken der Forschung und der Kunst des Schaffens ist die rasche Entwicklung der jungen Wissenschaft zu danken, und während sich einerseits die Stätten der Wissenschaft mit Versuchslaboratorien ausrüsteten, um die Ergebnisse der Forschung auf praktische Verwertbarkeit zu prüfen, sehen wir die gesamte elektrotechnische Industrie im Besitze wissenschaftlicher Laboratorien, in welchen die Durchforschung praktischer Erfahrungen und die Schaffung der Grundlagen für neue Verfahren sowie für die Lösung der von der Praxis gestellten Aufgaben erfolgt. Die unmittelbare Befruchtung der Praxis durch die wissenschaftliche Forschung ist wohl auf keinem Zweige der Technik so handgreiflich erkennbar

gewesen als in der Elektrotechnik, denn die führende Rolle der deutschen Industrie auf elektrotechnischem Gebiete verdankt Deutschland zum großen Teil der frühzeitigen Schaffung und ausgiebigen Förderung mustergültiger Unterrichts- und Forschungsanstalten, durch welche trotz der beispiellos raschen Entwicklung der elektrotechnischen Industrie ein hinreichender Nachschub an geschulten Ingenieuren erfolgte. Der großen Überlegenheit der deutschen Ingenieure ist es zuzuschreiben, daß die deutsche elektrotechnische Industrie jene der anderen Länder, besonders Englands, rasch überholte und heute gewaltig überragt, obwohl es gerade dem englischen Kapitale an Unternehmungslust und Opferwilligkeit nicht gefehlt hat. Die Fruchtbarkeit der deutschen elektrotechnischen Institute, welche von Anfang an mit Versuchslaboratorien verbunden waren, hat mit dazu beigetragen, die Errichtung technischer Laboratorien auch auf anderen Zweigen der Technik zu fördern, insbesondere hat sich der Maschinenbau die günstigen Erfahrungen zunutze gemacht und erkannt, daß ein gedeihlicher Unterricht nicht allein im Vortrags- und Konstruktionssaale, sondern zugleich im Laboratorium erteilt werden muß. Die ausgiebige Förderung, welche auch bei uns und in besonders reichem Maße an unserer Schule die Elektrotechnik gefunden hat, rechtfertigt die Hoffnung, daß auch die Errichtung des so lange geplanten und so dringend nötigen maschinen-technischen Laboratoriums bald erfolgen und dadurch der alte Ruhm der Wiener Maschinenbauschule erhalten und neu belebt werden wird. Der immer heißer entbrennende wirtschaftliche Kampf der Völker mahnt uns, alles aufzuwenden, um unsere Söhne in bester Weise auszurüsten und läßt jeden Tag der Versäumnis als schweren wirtschaftlichen Schaden erkennen.

In allen früher berührten Punkten sehen wir die tief einschneidende wirtschaftliche Bedeutung, welche die Elektrotechnik mit allen anderen Zweigen der Technik gemein hat, indem die Lösung technischer Aufgaben stets wirtschaftlichen Zwecken dient und überall der Techniker als Schöpfer wirtschaftlicher Umwälzungen, als Träger des kulturellen Fortschrittes erkannt werden kann. Wenn wir auch bereits den Hörern der Technischen Hochschulen Gelegenheit zu wirtschaftlichen Studien bieten, so ist damit dem praktischen Leben noch keineswegs in genügendem Maße Rechnung getragen; vielmehr muß für alle Ingenieure eine eingehende wirtschaftliche Schulung gefordert werden. Um die Notwendigkeit der wirtschaftlichen Schulung des Ingenieurs genügend zu erweisen, möchte ich den wirtschaftlichen Einfluß der Elektrotechnik noch mit einigen Worten berühren. Während einzelne Länder bisher ihre industrielle Überlegenheit vorwiegend dem Reichtume an Kohle zu danken hatten, so kann nunmehr zufolge der Möglichkeit, durch elektrische Arbeitsübertragung die Wasserkräfte auch in der Ferne zu verwerten, der Reichtum an Wasserkraften sehr wohl das industrielle Schwergewicht anderen Ländern zuführen. Dies bedingt aber obrigkeitliche Unterstützung, vor allem die Schaffung eines den Erungenschaften der Technik Rechnung tragenden Wasserrechtes, die gesetzliche Erleichterung der Leitungsführung und anderes mehr. In allen diesen Richtungen sehen wir andere Länder in eifriger Tätigkeit, vor allem die kohlenarmen Länder Europas, die Schweiz, Italien, Norwegen und Schweden, welche der Ausnützung ihrer Wasserkräfte die größte Sorgfalt zuwenden und sich hiebei des Rates der Ingenieure in reichstem Maße bedienen.

Die unter dem Einflusse der Elektrotechnik erfolgte Umgestaltung des Beleuchtungs- und Verkehrswesens gab den Gemeindeverwaltungen Gelegenheit, diese wichtigen und bedeutenden Betriebe selbst zu übernehmen. Die Gemeindeverwaltungen wurden dadurch zu Großindustriellen, und allerorten vollzog sich ein völliger Umschwung in der Zusammensetzung und Entwicklung dieser Körperschaften.

Der immer aufs neue auftretende Geldbedarf der durch die Elektrotechnik unmittelbar oder mittelbar ins Leben gerufenen großen und kleinen Unternehmungen erforderte eine rege Mitwirkung der Bankinstitute und demzufolge eine stärkere Pflege der technischen Richtung in denselben. Zufolge des bedeutenden Bedarfes der Elektrotechnik an Kraftmaschinen und vielen anderen Zubehörsgegenständen elektrotechnischer Anlagen ergab sich von selbst der Anreiz, auch die Herstellung dieser Teile zu beeinflussen. Dadurch entwickelte sich ein Zusammenschluß verschiedener verwandter und von einander mehr weniger abhängiger Industriezweige zu gemeinsamen Interessengruppen von Bedeutung und Umfang, wie sie früher nicht beobachtet wurden.

Der Elektrotechnik war es vorbehalten, Licht und Kraft dem in der Ferne rauschenden Gebirgsbache zu entziehen, Edelmetalle aus den Gesteinshalden aufgelassener Bergwerke zu schöpfen, unscheinbare Erde in Aluminium, ein wertvolles Metall, zu verwandeln, das Luftmeer der Erde zur neubelebenden Düngung des Ackerbodens zu zwingen, gleich einem Zauberprinzen schlummernde Werte zu wecken, die Quellen neuen wirtschaftlichen Lebens zu erschließen, die Wohlfahrt und lohnende Arbeit zu spenden, die sozialen Mißstände erheblich zu mildern.

Doch nicht allein durch die Schaffung eines reichen Arbeitsfeldes hat die Elektrotechnik einen tiefgreifenden sozialen Einfluß geübt, sondern auch durch Hebung der Bildung. Unter ihrem Einflusse mehrte sich die Zahl der auf naturwissenschaftlich-technischem Gebiete arbeitenden Menschen; hiedurch und durch den Ersatz der schweren durch leichte aber mit Umsicht und Scharfblick geleistete Arbeit hob sich der geistige Rang der breiten Arbeitermassen. An diese erfreuliche Erscheinung können wir die größten Hoffnungen knüpfen, denn Aufklärung ist der stärkste Bundesgenosse der Ethik.

Wohl erhebt sich das Schwert des Geistes immer mehr gegen den Schild des Glaubens, aber andererseits erkennt sich der einzelne auch immer mehr als ein wichtiges Glied des Ganzen, welches sich ebenso der gesetzmäßigen Ordnung fügen muß, wie alles den ewig waltenden Naturgesetzen willig Gefolgschaft leistet. In der Veredlung der Massen fällt der Technik seit jeher eine große kulturelle Aufgabe zu, und der Ingenieur hat hierin sowie in Beseitigung der sozialen, die Ethik so schwer bedrohenden Mißstände seine vornehmste Berufspflicht zu erkennen. Als wichtigste Hilfsmittel wird er hierbei die Befriedigung an dem Erfolge, die Förderung des Bewußtseins erzielter Anerkennung, die Freude an dem gelungenen Werke und an der Ausübung der Kunst erkennen, an welcher jeder, auch der unscheinbarste Mitarbeiter, teilhaft werden muß.

Die Verbrüderung der Technik und der Kunst ist keine willkürliche, sondern eine naturnotwendige Bedingung jedes Fortschrittes. In der Technik hat die Kunst eine weitere Bedeutung als sie landläufig dem Worte beigegeben wird. Erfäßt uns nicht bei Empfang einer drahtlosen Depesche, inmitten des wogenden Ozeans, bei dem Wiedererkennen einer lieb gewordenen Stimme im Telephon, bei Begegnung einer von ferner Kraft getriebenen, mit Sturmeseile vorbeirauschenden Schnellbahnlokomotive, bei Betrachtung einer in schöngeschwungenen Linien breite Ströme oder Meeresengen überspannenden Brücke derselbe heilige Schauer, welchen wir zuerst angesichts eines erhabenen Denkmals griechischer Kunst, bei dem Genusse eines gemeißelten, gemalten oder geschriebenen Zeugnisses edlen Empfindens oder tiefen Denkens verspürten?

Die Erreichung des „Kunstgerechten“ bildet das erhabenste Streben des Technikers. In der unerbitterlichen Strenge der Praxis erblickt er seinen höchsten Richter, dem er in erster Linie Verantwortung schuldig ist. Er fragt nicht, was erlaubt und nicht erlaubt ist, oder etwa, was

gegen die bessere Überzeugung nach den Bestimmungen des Gesetzes noch gewagt werden dürfte, sondern er zieht stets das Gute dem als schlecht erkannten vor, und der Mangel gesetzlicher Bestimmungen wird keinen wahren Techniker zur Abweichung von dem als kunstgerecht erkannten verleiten. Auch für diesen, den Techniker so hoch adelnden Zug bietet die Elektrotechnik ein lehrreiches Beispiel.

Während die Gesetzgebung und Verwaltung aller Länder der sprunghaften Entwicklung der Elektrotechnik ratlos und untätig gegenüberstand, schuf sich der Elektrotechniker im wohlverstandenen Interesse seiner Industrie seine eigene Gesetzgebung, indem er die so fruchtbringenden Sicherheitsvorschriften aufstellte, unter deren Schutz die Elektrotechnik, sich selbst verwaltend, vortrefflich gedieh; zum Vorteil der Konsumenten, wie der Produzenten. Daß Österreich in dieser Hinsicht voranging, muß als ein bleibendes Verdienst hervorgehoben werden. Dank dieser Sicherheitsvorschriften zeigte sich in Europa nirgends ein Nachteil der mangelnden obrigkeitlichen Bevormundung, sondern im Gegenteil, eine jugendlich frische, aber doch sittlich ernste Entwicklung, ein glänzender Beweis, daß in dem edlen, nur der Vervollkommenung und dem Fortschritte dienenden Streben der Techniker ein wertvolles Schutzmittel gegen Ausschreitungen gelegen ist. Diese Entwicklung ist ein Verdienst aller, auch der einfachsten Mitarbeiter, und jedem gewährte sie eine erhebende Befriedigung, ihn tausendfach entschädigend für die außergewöhnliche Beanspruchung seiner Kräfte, welche die rastlos fortschreitende Ausgestaltung der Elektrotechnik mit ihrer mächtigen Kraft des Anreizes jedem auferlegte.

Fürwahr ein Riesenwerk wurde von den Technikern unserer Zeit in wenig Jahren geleistet, denn kaum einem der hier Anwesenden leuchtete eine Glühlampe in die Wiege, kaum zwanzig Jahre sind verflossen, seit die so fruchtbringende Transformierung hochgespannter Wechselströme bekannt ist, kaum drei Dezennien, seit der erste elektrische Bahnwagen sich in Bewegung setzte, noch nicht vierzig Jahre seit Werner Siemens das dynamo-elektrische Prinzip verkündete und damit die Starkstromelektrotechnik inaugurierte. Daß diese gigantischen Leistungen die Achtung der Welt erringen mußten und das Ansehen der Technik förderten, ist begreiflich, doch um Dezennien folgt die Phase der Wertschätzung jener der Verdienste nach, und mit Recht klagen die Techniker über mangelnde Anerkennung ihrer Leistungen und Bedrückung ihrer Stellung. Hierin liegt nicht allein ein Unrecht gegen die Techniker, sondern, was viel beklagenswerter ist, eine schwere Schädigung des Staates, dem zahlreiche sachkundige Führer vorenthalten bleiben. In dem Wettbewerbe der Völker werden jene den Vorrang gewinnen, welche ohne Vorurteil und Voreingenommenheit dem Fortschritte huldigen.

Es ist daher gewiß zweckmäßig, zeitweise Rückschau zu halten und, die Vergangenheit mit der Gegenwart vergleichend, die Richtung zu erspähen, welche die Zukunft einschlagen muß, und welcher auch wir folgen müssen, wollen wir die uns winkenden Ziele auf kürzestem Wege erreichen. Wenn wir nicht, geleitet von der richtigen Einsicht, dem Strome der natürlichen Entwicklung folgen, werden wir mit unbezwingbarer Gewalt und unbekümmert um unser Widerstreben endlich doch in denselben gedrängt werden, dann aber den Vorsprung beklagen, den andere auf richtigen Wegen erlangten. „Ein Mensch kann den Strom der Zeit nicht schaffen noch lenken, sondern nur darauf steuern“. Läßt uns der Rückblick auf die so staunenerregende Entwicklung der Elektrotechnik den Strom der Zeit nicht erkennen? Lehrt er uns nicht, daß die Entwicklung der Technik immer weiter ins Grenzlose ausgedehnt werden wird, und daß das

polygons, das über einer willkürlichen, gleichförmig geteilten Basis errichtet wird, den Wert von $\frac{1}{v_m^a}$ in einem dem Verhältnisse von Poldistanz und Basis entsprechenden Maßstabe dar. Wird der Seilpolygonzug mit Berücksichtigung der wirklichen Reihenfolge der Punkte 1....10 gezeichnet, so bildet er die Zeit-Weg-Kurve des Kurbelzapfens.

Ist δ gegeben, so erhält man einen geometrischen Ort G , dem O angehören muß, indem man an die W -Kurve paarweise Tangenten zieht, deren Neigungen sich zueinander je wie $(1 + \frac{\delta}{2})^2 : (1 - \frac{\delta}{2})^2$ verhalten, und ihre Schnittpunkte durch einen Linienzug verbindet. Bei bekanntem M_3 bildet die Vertikale im Abstände M_3 , bei etwa gegebener Minimalgeschwindigkeit die zugehörige Tangente an W den betreffenden geometrischen Ort. Eine annähernde Bestimmung von O liefert im ersten Fall die Annahme von $v_m = v_\mu$, also die Wittenbauersche Konstruktion, in den anderen kann man an W die v_m entsprechenden Tangenten ziehen, die jedenfalls das Gebiet, in dem O liegen muß, abgrenzen und ihren Abstand halbieren.

Für den so gewählten Punkt A ermittelt man nun, wie oben gezeigt, $\frac{1}{v_m^a}$ und trägt den Wert $\frac{1}{v_m^a} - \frac{1}{v_m}$ in A etwa auf der Normalen zu dem in Betracht kommenden geometrischen Ort G nach A' auf. Würde man die Konstruktion für eine ganze Reihe von Punkten A, B, C, \dots durchführen, so ergäben die Endpunkte $A' B' C'$ der auf den Normalen bestimmten Strecken eine Kurve, die G in O schneidet. Tatsächlich reicht es fast immer hin, neben dem passend gewählten ersten A einen oder höchstens zwei weitere Punkte zu untersuchen, die dann auf die richtige Lage von O genügend genau schließen lassen.

Selbstverständlich kann nicht die Rede davon sein, dieses Verfahren für die Schwungradermittlung im allgemeinen zu empfehlen. Es wird aber in einzelnen Fällen, in denen die Rechnungsgrundlagen mit entsprechender Genauigkeit gegeben sind, für eine Untersuchung des Geschwindigkeitsverlaufes bei gegebener Tourenzahl dienlich sein. Wir wollen es hier auf ein praktisches Beispiel anwenden, in dem zwar große Genauigkeit nicht erforderlich ist, die übliche Vernachlässigung aber zu prinzipiell unrichtiger Auffassung der Sachlage führt.

Pumpmaschinen, die einem stark wechselnden Wasserverbrauch dienen, erhalten Umlaufzahlen, die in weiten Grenzen schwanken. Es erscheint dabei wünschenswert, um den Betrieb ununterbrochen aufrecht erhalten zu können, mit der unteren Grenze möglichst weit hinabzugehen; erfahrungsgemäß hindert aber das Steckenbleiben der Kurbel im Totpunkte, einen gewissen Wert von n zu unterschreiten. Radinger wies in einer kurzen Anmerkung seines Buches¹⁷⁾ darauf hin, daß eine Maschine stehen bleiben müsse, wenn $v_{\min} = 0$, somit $\delta = 2$ wird, und bestimmte danach die Grenzumlaufzahl mit Hilfe der Gleichung

$$M_3 v_m^2 \delta = A.$$

Meuth¹⁸⁾ betrachtet unter der hier zulässigen Vernachlässigung der Gestängemassen die U -Kurve (Integralkurve des Tangentialüberdruckes) als ein Bild der Veränderlichkeit von v^2 während einer Umdrehung. Nun setzt er die Totpunktgeschwindigkeit gleich null und berechnet den Mittelwert von v^2

$$v_m'^2 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} v^2 d\vartheta.$$

Der so erhaltene Wert von v_m' entspricht seiner Meinung nach der Grenzumlaufzahl.

Eine in jüngsten Tagen erschienene Arbeit von Goldstein¹⁹⁾ entwickelt ein auf Prof. Sommerfeld zurückgeführtes Verfahren, wonach der Ausdruck

$$v_m'' = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} v d\vartheta$$

in ganz analoger Weise berechnet und benützt wird. Drei hiezu im Maschinenlaboratorium der Technischen Hochschule zu Charlottenburg ausgeführte Versuche ergaben eine überraschend genaue Übereinstimmung der errechneten und beobachteten Werte.

Nun ist zunächst klar, daß der richtige Mittelwert v_m der Geschwindigkeit, aus dem sich die Tourenzahl zu

$$n = \frac{30}{\pi} \frac{v_m}{r}$$

rechnet, also jene Geschwindigkeit, mit der sich der Kurbelzapfen gleichförmig bewegen müßte, um n Umläufe in der Minute zu machen, entsprechend Gl. 7) und 8) in Abschn. 2 sich ergibt aus

$$\frac{1}{v_m} = \frac{\tau}{2r\pi} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{d\vartheta}{v}.$$

Der Radingersche Wert

$$v_\mu = \frac{v_{\max} + v_{\min}}{2}$$

steht zu v_m in keiner von vornherein angebbaren Beziehung. Die oben angeführten Mittelwerte v_m' und v_m'' unterscheiden sich, wenn die Schwankungen von v dem v selbst gegenüber klein sind, von v_m nur um Größen, die von höherer Ordnung klein werden. Für den vorliegenden Fall haben sie offenbar keine Bedeutung.

Ermittelt man auf Grund der richtigen Definition der obigen Gleichung den Wert von v_m aus irgend einem Diagramm, das die Schwankungen der Kurbelgeschwindigkeit angibt, und in dem man den Minimalwert von v gleich null gesetzt hat, so findet man im allgemeinen $v_m = 0$.

Denn die Kurve für $\frac{1}{v}$ hat einen Punkt im Unendlichen,

und die Bedingung, dafür, daß ihre Fläche einen endlichen Wert hat, besteht darin, daß die Ordnung des Unendlichkleinwerdens von v in bezug auf die Abszisse kleiner als 1 wird, daß also die v -Kurve im Totpunkte eine vertikale Tangente, somit eine Spitze hat (Abb. 5). Die v^2 müssen dann in der Nähe ihrer Nullstelle

unendlich klein von niederer als der zweiten Ordnung werden, ihre Ableitung

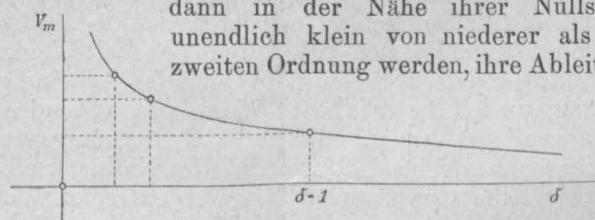


Abb. 5.

$\frac{d(v^2)}{r d\vartheta}$ demnach unendlich klein von niederer als der ersten Ordnung, d. h. es muß die Tangentialüberdruckkurve vertikal durch den Nullpunkt gehen. Nur wo diese Bedingung erfüllt ist, kann aus den unserer Rechnung zugrundegelegten Voraussetzungen — Vernachlässigung der mit der Geschwindigkeit veränderlichen Reibungswirkung — auf

¹⁷⁾ A. a. O. S. 268.

¹⁸⁾ A. a. O. S. 57 ff.

¹⁹⁾ Z. d. Ver. deutscher Ingen. 1906, S. 253 ff.

das Vorhandensein einer Grenzumlaufszahl geschlossen werden.

Die mechanische Bedeutung dieser Verhältnisse liegt in Folgendem. Ist im Totpunkte für $v = 0$ auch die Drehkraft null, so kann die Kurbel über diesen Punkt im allgemeinen nicht hinwegkommen, die Dauer einer Umdrehung, die man etwa unmittelbar nach dem Totpunkte begonnen denken kann, ist unendlich groß. Wächst aber der Wert der Drehkraft im Totpunkte unendlich rasch, so kann noch bei einer Anfangsgeschwindigkeit $v = 0$ ein Umlauf in endlicher Zeit vollbracht werden.

In Abb. 6 ist das Indikatordiagramm einer einzylindrigen Dampfmaschine mit Kondensation und 30% Füllung gezeichnet. Der Arbeitswiderstand ist durch die Horizontale mit der Ordinate p_i dargestellt. Die zwischen beiden Linien liegende Fläche, welche den jeweiligen Überschuß der geleisteten über die verbrauchte Arbeit, also die Größe U

einer noch möglichen Umlaufgeschwindigkeit führt die Untersuchung nicht.

Es entsteht nun die Frage, wie sich die durch praktische Erfahrung genügend erhärtete Tatsache von dem Vorhandensein einer Grenzumlaufszahl erklärt. Die Antwort fällt nicht schwer, wenn man beachtet, daß das aus dem Zusammenarbeiten von Dampf- und Pumpenzylinder entspringende Kraftfeld gewiß kein vollkommen unveränderliches, exakt periodisches ist. Es liegt die Annahme nahe, daß beim Sinken der Geschwindigkeit unter einen gewissen Betrag eine Erhöhung des Reibungswiderstandes eintritt, welche die Kurbel zum Stehen bringt. Dementsprechend wäre die Grenze der Betriebsfähigkeit bei jener Umdrehungszahl erreicht, bei der die Totpunktgeschwindigkeit v_0 diesen Minimalwert erhält. Man dürfte den tatsächlichen Verhältnissen nahekommen, wenn man annimmt, daß ein Mindestbetrag von kinetischer Energie im Schwungrad vorhanden sein muß, damit angesichts plötzlich auftretender kleiner Veränderungen im Kraftfeld die Betriebssicherheit erhalten bleibt. Wie groß dieser Betrag ist, kann nur die Erfahrung lehren. Gegenüber den von Goldstein ausge-

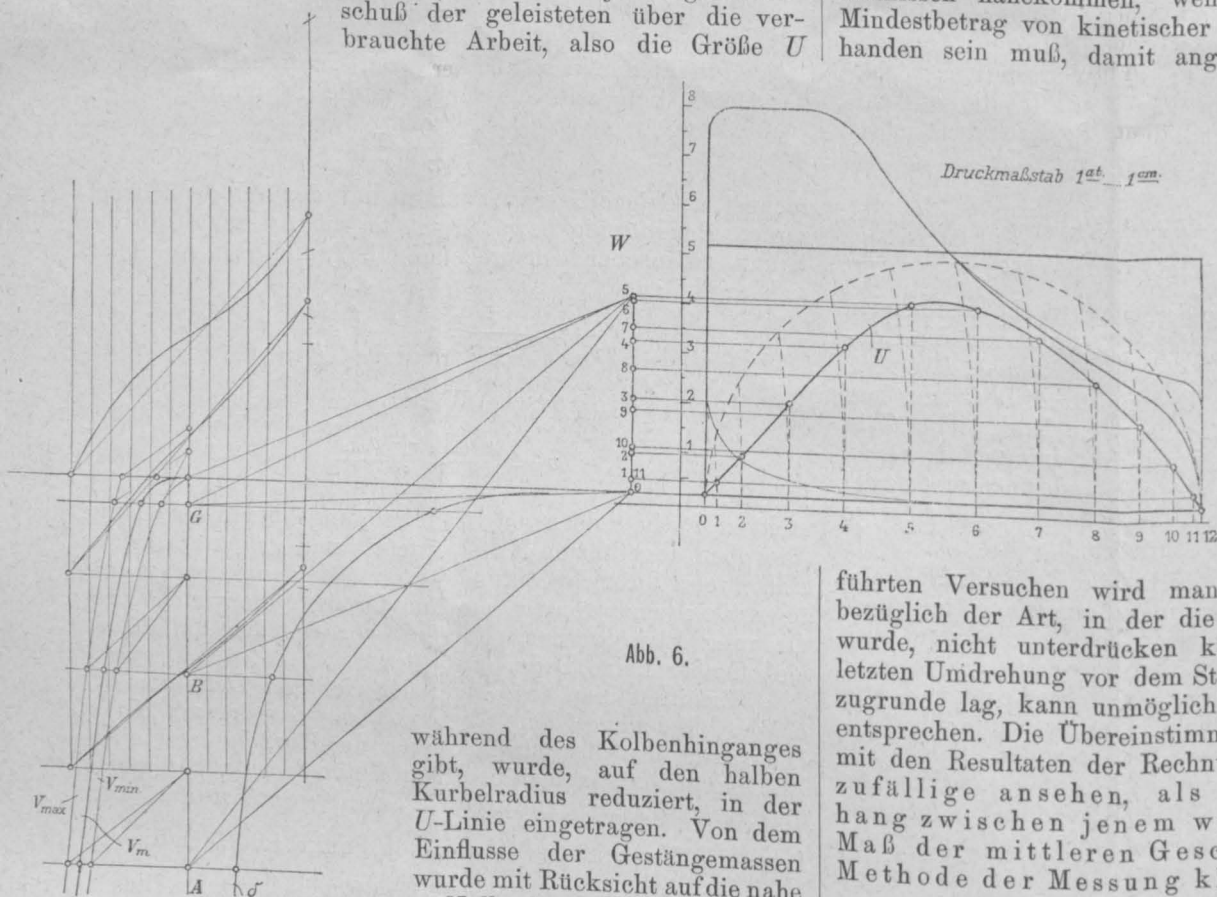


Abb. 6.

während des Kolbenhinganges gibt, wurde, auf den halben Kurbelradius reduziert, in der U -Linie eingetragen. Von dem Einflusse der Gestängemassen wurde mit Rücksicht auf die nahe an Null gelegenen hier in Betracht

kommenden Tourenzahlen abgesehen. Da also $F_1 = 0 = \text{const.}$ ist, wird das W -Diagramm zu einer Geraden, auf welcher die gleichen Kurbelwegen (von 15°) entsprechenden Punkte 1 . . . 12 eingezeichnet sind. In einem Abstände m von W ist eine Vertikale errichtet, für deren Punkte A, B, C nach dem oben geschilderten Verfahren die Zeit-Wegkurve²⁰⁾ konstruiert und damit die mittlere Umlaufgeschwindigkeit²¹⁾ ermittelt wurde. Die erhaltenen Werte von v_m sind zu einer Kurve vereinigt, welche die durch den Anfangspunkt des W -Diagrammes gehende Horizontale im Nullpunkte berührt. In jedem Falle wurden auch noch die extremen Werte der Geschwindigkeit und der Ungleichförmigkeitsgrad δ eingetragen. Abb. 7 zeigt den Zusammenhang zwischen δ und v_m . Die Größe von v_m ist im allgemeinen nur wenig von v_m verschieden, weicht aber in unmittelbarer Nähe der Nullstelle sehr bedeutend ab. Zu einem unteren Grenzwerte

²⁰⁾ Für den Punkt C in halbem Zeitmaßstabe.

²¹⁾ Es ist das, streng genommen, der Mittelwert der Geschwindigkeit während einer halben Kurbelumdrehung. Da die Verhältnisse beim Hin- und Rückgang nur wenig voneinander verschieden sind, hat die Vereinfachung für uns keine wesentliche Bedeutung.

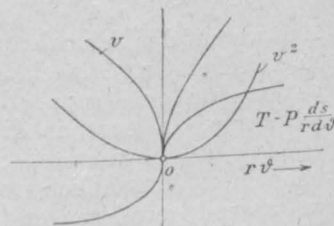


Abb. 7.

fürten Versuchen wird man schwerwiegende Bedenken bezüglich der Art, in der die Grenzumlaufszahl gemessen wurde, nicht unterdrücken können. Denn die Zeit der letzten Umdrehung vor dem Stillstand, welche der Messung zugrunde lag, kann unmöglich einem stationären Zustande entsprechen. Die Übereinstimmung der Versuchsergebnisse mit den Resultaten der Rechnung müssen wir solange als zufällige ansehen, als nicht der Zusammenhang zwischen jenem willkürlich definierten Maß der mittleren Geschwindigkeit und der Methode der Messung klargelegt ist.

11. Um eine Übersicht über die ziffermäßigen Werte der wichtigsten bei der Schwungradberechnung auftretenden Größen zu geben, sind in Abb. 8 die Verhältnisse einer normalen einzylindrigen Dampfmaschine behandelt. Es wurde gewählt

Eintrittspannung	8 Atm. abs.,
Austrittspannung	0,2 " "
schäd. Raum	50/0,
Kompression	50/0,
Füllung	15, 30, 45, 60, 75, 100 %.

Die Expansions- und Kompressionslinien sind als Mariottesche Kurven angenommen, die Abrundungen, die übrigens unwesentlich sind, wie üblich eingezeichnet. Der Schwungradberechnung wurden, da es sich ja um eine bloße Abschätzung handelt, sämtliche Radingersche Annahmen zugrunde gelegt, dabei aber das Wittenbauersche Diagramm benutzt. Da erfahrungsgemäß der Kolbenhgang für die erforderliche Schwungradgröße ausschlaggebend wird, ist der Rückgang gar nicht berücksichtigt worden.

Zu den nach obigen Angaben entworfenen Dampfdiagrammen wurden die Überdruckdiagramme I bis VI ermittelt, wobei als Spannungsmaßstab $1 \text{ cm} = 1 \text{ Atm.}$

gesetzt ist. Die Kurven I' bis VI' sind die Integralkurven von I bis VI und als Seilkurven zu den letzteren als Belastungskurven mit einer Poldistanz von 5 cm gleich der halben Hublänge konstruiert. Bezeichnet man mit f den Kolbenquerschnitt, so bedeutet eine Ordinate der Arbeitskurve im Druckmaßstab gemessen $\int \frac{P ds_1}{r f}$.

Der Widerstand im Kurbelkreis ist als konstant angesehen. Die gesamte Widerstandsarbeit während des Kolbenhinganges wird durch die Endordinate der Arbeitskurve dargestellt und ist mit Hilfe der nach dem Punkte A gezogenen Geraden in 12 gleiche Teile zerlegt. Den Kurbelwegabschnitten von 15 zu 15° entsprechen die Kolbenwegstücke 0,1 12. Demgemäß erhält man einen Wert von

$$U = \int [P ds_1 - T r d \vartheta],$$

indem man die Differenz zwischen der Ordinate einer Arbeitskurve und der entsprechenden Ordinate der zugehörigen durch A gehenden Geraden bildet. Ist y eine solche Differenz, in cm ausgedrückt, so hat man $U = y \cdot f \cdot r$, wobei man U in kgm erhält, wenn f in cm² und r in m eingesetzt wird.

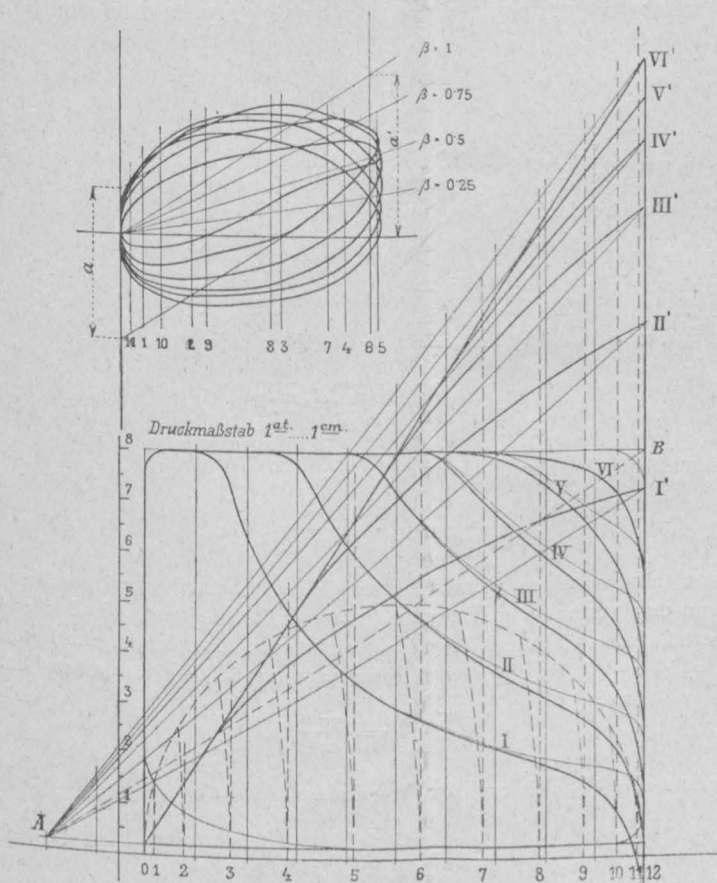


Abb. 8.

Die Abszissen des W-Diagrammes werden von den Werten $F_1' = M_1' \left(\frac{c_1}{v} \right)^2$ gebildet. Für M_1' ist willkürlich eine Strecke $b = 5$ cm verwendet, die Verteilung der Punkte 1 5 12 auf der Abszissenachse ist durch das Schubstangenverhältnis λ allein gegeben. Für $\lambda = \frac{1}{5}$ findet man

$\vartheta = 15^\circ, \left(\frac{c_1}{v} \right)^2 = 0.09,$	$\vartheta = 105^\circ, \left(\frac{c_1}{v} \right)^2 = 0.83,$
30°, 0.34,	120°, 0.60,
45°, 0.64,	135°, 0.38,
60°, 0.90,	150°, 0.16,
75°, 1.03,	165°, 0.04,
90°, 1.00,	180°, 0.00.

Mißt man x wieder in cm, so ergibt sich F_1' in Masseneinheiten zu $F_1' = \frac{x}{b} M_1'$. Der Maßstab, in dem die Geschwindigkeitsquadrate im W-Diagramm abzulesen sind, findet sich aus $\frac{v^2}{2} = \frac{U + H}{F_1' + M_3'}$ entsprechend dem Maßstab von $\frac{U}{F_1'}$. Es ist, wenn mit α der Neigungswinkel eines Fahrstrahles bezeichnet wird,

$$\frac{v^2}{2} = b \operatorname{tg} \alpha \frac{f \cdot r}{M_1'}.$$

Führt man $q = \frac{M_1' g}{f}$, das „Gestängegewicht pro Kolbenfläche“, ein, so wird

$$\frac{q}{g} \frac{v^2}{r} = 2 b \operatorname{tg} \alpha.$$

Beachtet man, daß der maximale Beschleunigungsdruck im Hubwechsel für $\lambda = \frac{1}{5}$

$$p b = \frac{6}{5} \frac{q}{g} \frac{v^2}{r}$$

beträgt, so kann man auch schreiben

$$p b = \frac{12 b}{5} \operatorname{tg} \alpha = 12 \operatorname{tg} \alpha.$$

Da unter normalen Verhältnissen $p b$ nicht größer als die Eintrittsspannung $p a$ sein soll, erhält man in der Geraden AB die der maximalen noch zulässigen Geschwindigkeit entsprechende Neigung.

Zieht man von den Punkten der W-Kurve irgend welche parallele Strahlen, so bestimmen diese auf der Ordinatenachse Abschnitte von der Größe

$$U - F_1' \frac{v^2}{2}$$

im Maßstabe der U , wobei das v^2 der betreffenden Neigung entspricht. Ein Paar paralleler Tangenten schneidet daher ein Stück ab, das bei Festhaltung der Radingerschen Annahmen mit Berücksichtigung des Maßstabes in cm abgelesen

$$a = \frac{M_3' v^2 \delta}{f \cdot r}.$$

Gewöhnlich ist es üblich, die vom Schwungrad zunehmende Arbeit ins Verhältnis zu setzen zu der von der Maschine geleisteten Nutzarbeit. In der Formel

$$G v^2 \delta = c \frac{N^{22}}{n}$$

bedeutet, wenn $p_e = \eta p_i$ die effektive mittlere Spannung bezeichnet, da

$$N = p_e f \cdot 2 r \frac{n}{30} \cdot \frac{1}{75},$$

$$c = 15 \cdot 75 \cdot \frac{g M_3' v^2 \delta}{p_e f \cdot r} = 1125 g \frac{a}{p_e},$$

der Koeffizient c nichts anderes als das mit 1125 g multiplizierte Verhältnis jenes Abschnittes a im W-Diagramme zu der den Druck p_e darstellenden Strecke. Diese findet man, wenn man die Endordinate der Arbeitskurve mit $\frac{\mu}{2}$ multipliziert.

²²⁾ Vergl. z. B. „Hütte“, 18. Aufl., I., S. 746. Fast alle gebräuchlichen Näherungsformeln für G geben in irgend einer Form einen Erfahrungswert für c . Vergl. Baumann in Dinglers Journal 1902, S. 299.

Zieht man durch den Anfangspunkt im W -Diagramm eine Gerade parallel zu den Tangenten, so schneidet sie auf der durch 6 gehenden Vertikalen die Strecke

$$a' = b \operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2} \frac{v^2}{r} \frac{M_1'}{f} \text{ aus. Es ist also}$$

$$\frac{a'}{a} = \frac{1}{2} \frac{M_1'}{M_3' \delta} = \frac{1}{2} \frac{\mu}{\delta}.$$

In der folgenden Zusammenstellung sind die dem Diagramm entnommenen Werte von c und $\frac{\mu}{\delta}$ für sämtliche in Betracht gezogene Füllungsgrade und einige verschiedene Größen von $\beta = \frac{p_b}{p_a}$ enthalten. Dabei ist $\eta = 1$ gesetzt.

Man erkennt, daß die für die Genauigkeit der angenäherten Schwungradberechnung maßgebende Größe $\frac{\mu}{\delta}$ bedeutenden Schwankungen unterliegt. Sie erreicht für die Einzylindermaschine mit Kondensation einen Höchstwert gleich 3 und dürfte für Tandemaschinen etwas größer, für Verbundmaschinen geringer sein.

Füllung	$\beta = 0$		$\beta = 0.25$		$\beta = 0.50$		$\beta = 0.75$		$\beta = 1$	
	c	$\frac{\mu}{\delta}$	c	$\frac{\mu}{\delta}$	c	$\frac{\mu}{\delta}$	c	$\frac{\mu}{\delta}$	c	$\frac{\mu}{\delta}$
15%	6900	0	5000	1.00	4550	2.20	5000	3.00	7300	2.60
30%	5750	0	4660	0.67	4660	1.34	5150	1.90	5800	2.14
45%	5550	0	5150	0.49	5100	1.00	5500	1.40	6100	1.66
60%	5050	0	4950	0.46	5200	0.89	5800	1.20	6350	1.45
75%	4730	0	4730	0.45	5000	0.86	5600	1.16	6200	1.39
100%	4350	0	4650	0.45	4900	0.84	5450	1.13	6150	1.33

Gasmotoren, die im Viertakt oder Zweitakt arbeiten, haben ein bedeutend ungünstigeres Kraftfeld; überdies erreicht ihre Geschwindigkeit, heute wenigstens, auch nicht annähernd jenen höchst-zulässigen Wert, bei dem der Massendruck im Totpunkte gleich der Eintrittspannung wäre. Daher ist es erklärlich, daß hier $\frac{\mu}{\delta}$ verschwindend klein wird, so daß die Gestängewirkung bei der Schwungradberechnung außeracht gelassen werden kann. Die ausführlichen Ermittlungen G ü l d n e r s²³⁾ lassen dies deutlich erkennen.

Br ü n n, am 13. März 1906.

Beitrag zur Theorie von Scherspannungen in Deckenplatten.

Von Ingenieur Paul Gödel in Dresden.

Im folgenden soll der Nachweis erbracht werden, daß man bei Eisenbetonplatten mit den in der Praxis zulässigen Spannweiten und Belastungen niemals nötig hat, besondere Eiseneinlagen zur Aufnahme der Scherspannungen anzuordnen.

Wir gehen von der Formel aus:

$$\frac{P \cdot l}{d} = m \cdot (3 - m) \cdot \sigma_b \cdot \frac{100 \cdot h^2}{6}.$$

Es bedeutet hierin P die gesamte Belastung der Platte, l die Spannweite und h die Nutzhöhe derselben; ferner ist σ_b die größte vorkommende Betonspannung, m der Bruchteil des Querschnittes, welcher nur auf Druck beansprucht wird und d eine Konstante, welche von der Anordnung der Platte abhängig ist. Es ist z. B. $d = 8$, wenn die Platte beiderseits frei aufliegt, $d = 12$, wenn sie beiderseits eingespannt ist und überall dieselbe Stärke hat u. s. w. Aus dieser Gleichung folgt

$$h = \sqrt{\frac{6 P \cdot l}{100 \cdot \sigma_b \cdot d \cdot m \cdot (3 - m)}}.$$

Wir nennen τ_0 die Scherspannung bei gleichmäßiger Belastung, die wir stillschweigend voraussetzen, so daß die größte Vertikalkraft immer am Auflager wirkt und nach den ministeriellen Bestimmungen ist:

$$\tau_0 = \frac{\frac{P}{2}}{100 \cdot h \left(1 - \frac{m}{3}\right)},$$

wobei die Breite der Platte mit 100 cm angenommen ist. Aus den beiden Gleichungen folgt

$$\tau_0 = \sqrt{\frac{3 \cdot \sigma_b \cdot d \cdot m \cdot P}{800 \cdot (3 - m) \cdot l}}.$$

Nennen wir p die Belastung für das Quadratmeter, so ist

$$p = \frac{100 \cdot P}{l},$$

und es wird

$$\tau_0 = \sqrt{\frac{3 \cdot \sigma_b \cdot d \cdot m \cdot p}{80000 \cdot (3 - m)}}.$$

Nun muß $\tau_0 \leq 4.5 \text{ kg}$ für das cm^2 sein. Wir haben deshalb

$$4.5 \geq \sqrt{\frac{3 \cdot \sigma_b \cdot d \cdot m \cdot p}{80000 \cdot (3 - m)}},$$

woraus nach kleiner Umformung folgt:

$$p \leq \frac{540000}{\sigma_b \cdot d} \cdot \left(\frac{3}{m} - 1\right).$$

Jetzt müssen wir p zum kleinsten Wert machen, was geschieht wenn man erstens d und zweitens σ_b am größten nimmt. Die Behörde gestattet nun höchstens $d = 24$ zu nehmen und als Spannung im Beton $\sigma_b = 50 \text{ kg/cm}^2$. Da die höchste Eisenspannung 1200 kg für das cm^2 ist, so ergibt sich

$$\frac{1200}{50 \cdot 15} = \frac{1 - m}{m},$$

woraus $m = 5/13$ sich ergibt. Wir erhalten hiedurch:

$$p \leq \frac{540000}{50 \cdot 24} \cdot \left(\frac{3}{5} \cdot 13 - 1\right)$$

oder auch

$$p \leq 3060 \text{ kg für das Quadratmeter.}$$

Dies ist die Belastungsgrenze, für welche bei Platten aus Eisenbeton Eiseneinlagen zur Aufhebung der Scherspannungen nicht erforderlich sind. Da die Behörde eigentlich nur $d = 12$ gestattet, wobei aber auch Vouten nicht erforderlich sind, so wird $p \leq 6120 \text{ kg}$. Dies ist eine Belastung, die in der Praxis des Hochbaues gar nicht vorkommt, so daß Schereisen bei einfachen Deckenplatten nicht erforderlich sind, selbst nicht für die ungünstigsten Fälle.

²³⁾ G ü l d n e r, Berechnung des Schwungradgewichtes der Verbrennungsmotoren. „Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing.“ 1901, S. 365 ff. Vergl. auch Tolle, Regelung der Kraftmaschinen. Berlin 1905, S. 82 f.

Die Zusammenlegung der Wiener Bahnhöfe.

Von Gustav Herlt.

Es ist wohl nicht mehr zweifelhaft, daß in wenig Jahren schon die Nord-, die Nordwest- und die Staatseisenbahn verstaatlicht sein werden, vielleicht auch die Aspangbahn, so daß dann, mit Ausnahme der Südbahn, an deren Verstaatlichung jetzt nicht zu denken ist, alle in Wien einmündenden Bahnen im Besitze des Staates wären. Einer der gewichtigsten Gründe, welche für die Verstaatlichung dieser großen Linien ins Feld geführt werden, ist der, daß erst nach Durchführung derselben die Regierung in der Lage sein werde, eine solche Eisenbahnpolitik zu treiben, welche die Rentabilität der Staatsbahnen vergrößert. Diese ist gegenwärtig ungenügend, so daß die Staatskasse alljährlich gegen 60 Millionen Kronen für den Dienst des in unseren Staatsbahnen angelegten Kapitals aufbringen muß. Wie die Rentabilität erhöht werden könne, darüber werden zur Zeit eifrig Studien angestellt; es verläutet, daß der ganze Betrieb nach kaufmännischen Grundsätzen reorganisiert werden soll, um ihn billiger zu gestalten. Die Verringerung der Betriebsausgaben wird überhaupt das Hauptziel einer jeden Eisenbahnreform sein müssen, da eine Vergrößerung der Einnahmen durch Erhöhung der Tarife starkem Widerstande begegnen würde. Auf einen Punkt, wo viel gespart werden könnte, sei in den nachfolgenden Zeilen hingewiesen: auf die Zusammenlegung der Bahnhöfe. Das Privatbahnsystem brachte es mit sich, daß in vielen Orten mehrere Bahnhöfe entstanden, manchmal so viel als Linien einmünden, die untereinander nicht immer verbunden waren. Wien, Brunn, Prag, Troppau u. s. w. sind Beispiele hierfür. Diese Mehrheit von Bahnhöfen erschwert nicht nur den Verkehr, sondern verteuert auch den Betrieb ganz erheblich. Ein großer Bahnhof kostet weder bezüglich seiner Herstellung noch bezüglich seines Betriebes doppelt so viel wie zwei halb so große. Das wünschenswerteste wäre in jedem Ort ein einziger Bahnhof, womöglich im Mittelpunkt gelegen, von dem aus man überall hin gelangen kann.

Von besonderer Bedeutung ist diese Frage für Wien, wo es nicht weniger als sieben Bahnhöfe gibt, von denen der Nord- und Nordwestbahnhof und der Süd- und Staatseisenbahnhof dicht nebeneinander liegen. Die meisten der Wiener Bahnhöfe sind durch die Stadtbahn verbunden, welche aber, mit Ausnahme der Orient-Express- und Hofzüge, für den Fernverkehr nicht benützt wird. Soll diese Vielheit der Bahnhöfe auch nach der Verstaatlichung der drei großen nördlichen Linien beibehalten werden? Der gegenwärtige Zustand ist höchst unerquicklich und lästig für alle Reisenden, welche durch Wien nur durchfahren wollen, ohne sich aufzuhalten, die Erfüllung der Verzehrungssteuerförmlichkeiten und die Fahrt mit Sack und Pack von einem Bahnhof zum andern — wobei die Wiener Fiaker gern große Umwege machen, um eine höhere Taxe herauszuschlagen — sind bei den Fremden durchaus nicht beliebt, die mit einem absprechenden Urteil diese Unannehmlichkeiten quittieren. Als Entschuldigung konnten bisher die Eigentumsverhältnisse der Wiener Bahnhöfe dienen, welche aber nach der Verstaatlichung nicht mehr stichhältig ist. Wenn das Verkehrswesen in Wien auf der Höhe der Zeit stehen soll, so muß unbedingt dafür gesorgt werden, daß direkte Züge z. B. von Oderberg nach Triest, oder von Bodenbach-Prag nach Konstantinopel, oder von Passau nach Budapest u. s. w. passieren können. Nur durch Einlegung direkter Züge von allen Einbruchstationen im Norden und Westen des Reiches — Oderberg, Seidenberg, Tetschen-Bodenbach, Eger, Passau, Kufstein — nach Triest und dem Osten und Südosten — Ungarn und den Balkanländern — kann Österreich das Durchgangsland vom nördlichen und nordwestlichen Europa nach dem Mitteländischen Meer und dem Orient werden, zu dem es vermöge seiner Lage bestimmt ist. Triest ist beispielsweise der natürliche Hafen für die Relationen nach dem östlichen Mittelmeer, nach Ostafrika, Ostasien und Australien, und nur in Genua hat es in dieser Hinsicht einen ebenbürtigen Konkurrenten.

Infolge der starken Konkurrenz auf dem Weltmeer kommt jetzt auch im Dampfverkehr die kürzeste Entfernung immer mehr zur Geltung; alle Umwege erhöhen die Spesen und müssen deshalb vermieden werden. Für den Verkehr nach dem Osten liegen die Nordseehäfen außerordentlich ungünstig, und es ist nur eine Frage der Zeit, wann sie ihre gegenwärtige Bedeutung für diese Relationen an die besser gelegenen Mittelmeerhäfen abtreten müssen. Schon hat die „Deutsche Levante-Linie“ ihren Expressdampferdienst von Hamburg nach Genua verlegt und die Hamburg—Amerika-Linie eine schnelle Verbindung von Neapel mit Alexandrien eingerichtet. Wollen wir aus diesem Umschwung für unseren Haupthafen Triest Vorteil ziehen, so genügt es nicht, daß die dortigen Hafenanlagen erweitert und der Lloyd saniert werde, Triest muß auch von allen Seiten leicht zugänglich gemacht werden, d. h. es müssen von allen nördlichen und westlichen Einbruchstationen direkte Züge nach Triest gehen. Wenn heute ein Berliner nach Ägypten reisen will, so wird es ihm nicht einfallen, seinen Weg über Wien—Triest zu nehmen, wo er eine Zoll- und zwei Verzehrungssteuer-Revisionen über sich ergehen lassen und in Wien noch dazu umsteigen muß, sondern er wird sich in Berlin in den von der Hamburg—Amerika-Linie eigens eingeleiteten Expresszug Berlin—Neapel setzen, der ihn ohne die Um-

ständlichkeiten, denen er in Österreich ausgesetzt ist, rasch nach Neapel führt, wo er das Schiff besteigt. Noch in diesem Jahre eröffnet der Norddeutsche Lloyd eine Konkurrenzlinie Konstantza—Alexandrien im Anschlusse an den Ostende-Express. Die Ägypten-Linie des Österreichischen Lloyd wird dann also im Osten und Westen konkurrenziert; soll sie sich behaupten, so muß unbedingt für eine gute Verbindung Triests mit seinem Hinterlande gesorgt werden. Die Durchführung direkter Züge durch Wien wäre heute schon auf der Stadtbahn möglich und die Eisenbahnverwaltungen sollten nicht länger damit zögern.

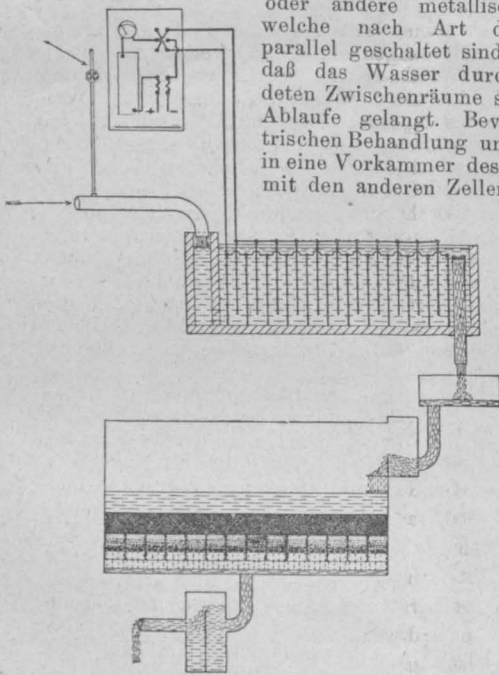
Wenn nach der im Zuge befindlichen Verstaatlichungsaktion alle Wiener Bahnhöfe (mit Ausnahme des Südbahnhofes) dem Staate gehören, hat die gegenwärtige Vielheit keinen Sinn mehr, und es wäre dann angebracht, mit ihr aufzuräumen und den ganzen Eisenbahnverkehr in einem oder auch in zwei Zentralbahnhöfen zusammenzuziehen. Die heutigen Wiener Bahnhöfe, so stattlich sie auch sein mögen, sind veraltet und halten keinen Vergleich mit den neuen Bahnhofsanlagen in Dresden, Leipzig, Frankfurt und Hamburg aus. In allen diesen Städten hat sich das Bedürfnis nach Zentralbahnhöfen so gebieterisch geltend gemacht, daß für seine Befriedigung ganz bedeutende Opfer gebracht wurden. Daß die Südbahn in Privatbesitz bleibt, ist kein Hindernis für die Anlage eines Zentralbahnhofes in Wien, sie kann auch in diesen einmünden, was ihr sogar billiger zu stehen käme als der Betrieb eines eigenen Bahnhofes. Wenn die Staatseisenbahnverwaltung je einmal daran gehen sollte, den Bahnhofsbetrieb zu zentralisieren, so wäre zuerst die Hauptfrage zu beantworten: zwei Zentralbahnhöfe oder nur einen? Die Gruppierung der gegenwärtigen Bahnhöfe spräche für zwei Zentralbahnhöfe, einen nördlichen (Nord- und Nordwestbahnhof) und einen südlichen (Staatseisenbahn- und Südbahnhof). In jenen mündet dann auch die Franz-Josef-Bahn, in letzteren die West- und Aspangbahn. Beide Zentralbahnhöfe sind durch die Verbindungsbahn verbunden. Es könnte auch nur ein einziger Zentralbahnhof geschaffen werden, dann wohl an Stelle des heutigen Staatseisenbahn- und Südbahnhofes. Betriebstechnische Erwägungen und der Kostenpunkt werden über die Zahl der Zentralbahnhöfe zu entscheiden haben. Die Kosten der Ausführung würden natürlich nicht gering sein, aber zum guten Teil aus dem Verkauf der frei gewordenen Gründe und Gebäude (Westbahn- und Franz-Josefsbahnhof, allenfalls auch Nord- und Nordwestbahnhof) gedeckt werden können. Überdies würden im Betrieb ansehnliche Ersparungen gemacht werden und würde sich auch die Rentabilität der Stadtbahn infolge stärkerer Inanspruchnahme erhöhen. Endlich erhielte die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien Bahnhofsanlagen, auf die sie stolz sein könnte.

Ein Zentral-Personenbahnhof führt von selbst zur Schaffung eines Zentral-Güter- und Rangierbahnhofes. Auch die Einverleibung des XXI. Bezirkes in Wien und der bevorstehende Bau des Donau-Oderkanals lassen die Lösung dieser Frage dringlich erscheinen, für welche sich die Wiener Handelskreise schon längst verwendet haben. Wenn man einmal dem Bau von Zentralbahnhöfen näher treten sollte, so wäre gleich auf eine gesundheitliche Forderung von höchster Wichtigkeit Rücksicht zu nehmen: die Rauchlosmachung des ganzen Eisenbahnverkehrs innerhalb des Weichbildes der Stadt. Für die modernen Großstädte ist die Luft keine wertlose Sache mehr, wie auf dem Lande, durch die Ausdünstungen der in ihnen zusammengepreßten Menschenmassen, den Staub und die Rauchentwicklung aus den zahllosen Schornsteinen hat sie Wert erhalten, denn die Stadtbewohner müssen jetzt für ihre Reinhaltung zahlen. Wien hat erst voriges Jahr dreißig Millionen Kronen für die Anlage eines Wald- und Wiesengürtels ausgeworfen, der die Stadt mit frischer Luft versorgen soll. Jede unnötige Luftverunreinigung ist deshalb zu vermeiden. In dieser Hinsicht sind die Fabrikschlote und die Lokomotiven die ärgsten Schädlinge; jene können aber durch vollkommene Verbrennungsanlagen, diese durch die „Elektrisierung“ des Bahnbetriebes unschädlich gemacht werden. Von vielen Seiten wurde bereits die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Stadtbahn und den neuen Alpenbahnen als das einzige Mittel zur Erzielung einer größeren Rentabilität anempfohlen. Wenn das wirklich der Fall sein sollte, so entspränge für die Eisenbahnverwaltung doppelter Gewinn daraus: höhere Rentabilität jetzt wenig rentabler Linien und rauchloser Betrieb innerhalb der Stadt.

Wie man sieht, steht das österreichische Eisenbahnministerium vor einer gewaltigen, aber glänzenden Aufgabe, die in Angriff zu nehmen ein Hochgefühl für schaffensfreudige und tatkräftige Männer sein muß. Die technischen Schwierigkeiten, die sich ihrer Lösung entgegenstellen, dürften unbedeutend sein gegen die politischen, die zu überwinden sind. Wenn man wirklich einmal an die Zusammenlegung der Wiener Bahnhöfe schreiten sollte, dann möge man gleich ganze Arbeit tun und sich nicht mit einer halben Maßregel begnügen, wie es bei uns leider so häufig der Fall ist. Auch sollte uns schon der Ehrzweig dazu treiben, der Welt zu zeigen, daß wir ebenso große und praktische Bahnhöfe bauen können, wie andere Staaten.

Kleine technische Mitteilungen.

Vollständige Abscheidung des Öles aus dem Kondenswasser. Zur Abscheidung des Öles aus dem Kondenswasser der Dampfmaschinen sind verschiedene Verfahren auf chemischem Wege versucht worden. Eines besteht darin, daß man dem ölhaltigen Kondenswasser Alaun und Soda oder sonstige Reagentien beimengt, wodurch sich ein gallertartiger Niederschlag bildet, der jedoch schwierig fortzuschaffen ist und eine fortwährende Wartung, Reinigung und Erneuerung der Filterschicht und somit einen entsprechend großen Aufwand von Mühe, Wasser und Kosten erfordert. Ein anderes Verfahren besteht darin, daß man den Abdampf gegen Abscheideplatten anstoßen läßt; aber auch hiedurch wird das Öl nicht vollständig abgeschieden. Ein bisher mit dem besten Erfolge in Anwendung stehendes Verfahren zur vollständigen Beseitigung des Öles aus dem Kondenswasser ist das elektrische Verfahren, Patent Davis-Perrett. Bei diesem Verfahren werden gar keine Chemikalien angewendet, sondern die Entölung des Wassers erfolgt durch den elektrischen Strom. Das zu reinigende Wasser gelangt aus dem Kondensator in große hölzerne Behälter, in welchen sich (siehe beistehende Abbildung) eiserne



oder andere metallische Elektroden befinden, welche nach Art der Akkumulatorenpfannen parallel geschaltet sind und ineinandergreifen, so daß das Wasser durch alle von ihnen gebildeten Zwischenräume streichen muß, bis es zum Ablaufe gelangt. Bevor das Wasser der elektrischen Behandlung unterworfen wird, gelangt es in eine Vorkammer des Behälters, die nur unten mit den anderen Zellen in Verbindung steht und in der sich das Öl oberflächlich abscheidet und abgeschöpft werden kann. Der elektrische Strom bewirkt, daß das ölhaltige Wasser sein emulsives Aussehen gänzlich verliert und sich ein flockenartiger Niederschlag bildet, der sich absondert und vermittels eines einfachen Sandfilters leicht entfernt werden kann. Die zu dieser Abscheidung erforderliche elektrische Energie ist sehr geringfügig, indem für 1 m³ Wasser nur ungefähr 0,2 KW/Std. benötigt werden, wobei übrigens auch die Temperatur des Wassers von Einfluß ist. Auch ist dieser

Energieverbrauch gewissermaßen nur scheinbar, da ein Teil der Energie dem Wasser als Wärme abgegeben wird, was ja für die Kesselheizung nur Gewinn bedeutet. Die Temperatur des Wassers kann 58–60° C erreichen. Die Reinigung des Wassers erfolgt ganz selbsttätig; wenn die Platten des einen Poles im Behälter schmutzig geworden sind, so bewirkt man eine Umkehrung des Stromes, wodurch sich das Fett von den Platten ablöst, als Schaum an die Oberfläche tritt, von wo es entfernt werden kann. Die Reinigung des Filters erfolgt von Hand aus, indem man die oberste Sandschicht auf 1 cm erneuert oder indem man einen Kehrstrom reinen Wassers durch den Sand schickt. Die Ergebnisse dieses Verfahrens sind äußerst befriedigend, das Wasser fließt kristallhell aus den Filtern und enthält keine Spur von Öl. Wir entnehmen hierüber dem Prüfungsscheine des öffentlichen Chemikers von Westminster, welcher in dem Werke von Harris-Lebus in Tottenham Untersuchungen vornahm, folgende Angaben: Das unbehandelte trübe Kondenswasser enthielt 0,01525 g Öl auf 1 l, während das behandelte, ganz klare Wasser auf 1 l nur 0,000143 g einer Substanz aufwies, die mit Öl zwar verwandt zu sein schien, aber wegen der äußerst geringen Menge nicht mit Sicherheit als solches bestimmt werden konnte. Es ist bemerkenswert, daß sogar destilliertes Wasser, welches unter Bedingungen hergestellt war, die alle Möglichkeit des Eindringens von Öl ausschließen, bei der Untersuchung auf dieselbe Weise ein Ergebnis lieferte, welches auf 0,000429 g „Öl“ hinwies. Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, daß das Kraftwerk in Tottenham, in dem diese Wasserprüfung vorgenommen wurde, Tag und Nacht bei einer Durchschnittsbelastung von 28.000 l Kondensationswasser in der Stunde arbeitet, so daß dem Kessel $0,01525 \times 28.000 \times 24 = 10.248$ g Öl täglich, also über 70 l wöchentlich zugeführt werden würden, wenn das Wasser nicht der Reinigung auf elektrischem Wege unterworfen würde. Was die Kosten dieses Verfahrens anbelangt, so stellen sich dieselben für das vorgenannte Werk bei einem Preise der KW/Std. von 50 h auf $28 \times 0,2 \times 24 \times 0,50 = 67,20$ Kronen.

Br. Böhm-Raffay.

Dampfwagen der Central South African Railways. Der Kessel ist nach dem Cochran-Patente ausgeführt, da dieser nur wenig Platz einnimmt, eine große Dampfkapazität aufweist und den Vorteil der leichten Reinigung und Beaufsichtigung hat. Am vorderen

Ende ist der Maschinenraum, der aber nur einen kleinen Teil der Gesamtlänge beansprucht. Daran schließt ein kleiner Gepäckraum. Der übrige, größte Teil des Wagens ist in 6 Abteile zu je 4 Sitzen abgeteilt. In der Mitte ist ein Längsgang, der alle Abteile verbindet. Am rückwärtigen Ende ist eine geschlossene Plattform mit dem Kondukteursitz und einseitigem Einstieg. Der Wagen hat Abteile erster und zweiter Klasse und ist mit Luftsaugbremse ausgerüstet. Er wurde von Mr. R. C. Hyde, Lokomotiv-Oberaufseher der Central South African Railways, konstruiert und hat folgende Hauptabmessungen:

Spurweite	3 Fuß 6 Zoll,
Durchmesser des Dampfzylinders	11 "
Kolbenhub	15 3/4 "
Raddurchmesser	2 " 7 1/2 "
Lokomotiv-Druckradstand	7 " 6 "
Wagen-Druckradstand	6 " 1 "
Totalradstand	50 " 6 "
Kessel nach Patent Cochran, vertikal:	
Kesseldurchmesser	6 "
Kesselhöhe	11 "
Heizfläche	400 Quadratfuß,
Rostfläche	9 "
Zahl der Rohre	294,
Durchmesser der Rohre	1 1/2 Zoll,
Arbeitsspannung	160 Pfd./Qu.-Fuß.

(„Engineering“ 1906, Nr. 2117.)

Einer der **Clarke-Dampf-Omnibusse**, welche von „Cricklewood“ nach „Elephant and Castle“ fährt, hat jetzt 5115 Meilen, mit nur zweitägiger Unterbrechung behufs Reparatur, zurückgelegt. („Engineering“ 1906, Nr. 2117.)

Die Reinigung des Aluminiums auf elektrolytischem Wege ist Gegenstand eines neuen Patents in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Nimmt man die unreinen Mischungen des Aluminiums als Anode in einem Bade von geschmolzenem Kryolith, in dem sich Aluminium in gelöstem Zustande befindet, so bildet sich an der Kathode metallisch reines Aluminium, und zwar in flüssigem Zustande. Die Trennung der einzelnen, in flüssigem Zustande befindlichen Körper ist eine sehr einfache, da sie sich, nach ihren spezifischen Gewichten geordnet, übereinander lagern. Auf diesem Wege ist eine Trennung des Aluminiums von Eisen, Silizium, Kupfer u. s. w. möglich. („Engineering“ 1906, Nr. 2116.)

Pelton-Wasserrad. Mr. Percy Pitman, Ingenieur in Ledbury, hat ein Hochdruck-Peltonrad konstruiert, welches, bei einem Drucke von 700 Pfund per Quadratfuß, einem Gefälle von 1614 Fuß, einem Wasserverbrauch von 10 Kubikfuß pro Minute und 1000 Umdrehungen in der Minute, 25 effektive PS leistet. Der Teilkreisdurchmesser beträgt 30 Zoll. („Engineering“ 1906, Nr. 2116.)

Überhitzer-Lokomotiven. Die Canadian Pacific Railway hat im Jahre 1905 einen Stand von 44 Überhitzer-Lokomotiven gehabt, denen heute bereits eine Zahl von 186 Lokomotiven mit Überhitzern gegenübersteht. Die Maschinen dieser Bahn sind teils mit Überhitzern nach System Schmidt, teils nach einer von der American Locomotive Company in Schenectady herrührenden Type mit Field-Rohren ausgerüstet. Gegenwärtig wird eine neue Type von A. W. Harsey gebaut, bei welcher der Überhitzer aus zwei Dampfsammlern aus Gußstahl besteht, die in der Rauchkammer eingebaut sind und fingerartige Röhrenfortsätze besitzen, welche gegenseitig ineinander greifen. Diese röhrenartigen Fortsätze sind mit U-förmig gekrümmten Überhitzerrohren von 24 mm lichte Durchmesser in Verbindung. Je zwei dieser Überhitzerrohre sind von einem 127 mm weiten Siederohre umschlossen. Der obere Dampfsammler bekommt durch das Hauptdampfrohr Dampf zugeführt, welcher durch die Überhitzerrohre in den zweiten Dampfsammler und von hier durch ein anschließendes Rohr in den Zylinder strömt. Der Vorteil dieser Bauart liegt darin, daß die Überhitzerrohre in der Rauchkammer liegen, daher leicht auswechselbar sind. Diese Rohre sind aus nahtlosen Stahlrohren und U-förmigen Krümmern aus Stahlguß zusammengestellt. („Z. d. V. D. I.“ 1906, Nr. 30.)

Grindelwald-Eismeerbahn. Die Bauunternehmung Haag & Greulich hat um die Konzession für den Bau einer meter-spurigen Bahn angesucht, welche von der Station „Grindelwald“ der Berner-Oberland-Bahn ausgehen soll. Zunächst soll dieselbe auf 1280 m Länge (in der Neigung gemessen) als Adhäsionsbahn, dann 1190 m lang als Drahtseilbahn mit einer Maximalsteigung von 50% gebaut werden. Als Ende der Drahtseilstrecke ist die Station „Wurzeltanne“ gedacht, an welche eine Zahnradstrecke auf weitere 1016 m Länge mit einer Steigung von 20% im Maximum anschließt, die zur Endstation „Bäregg“ führen soll. Alle drei Abteilungen sollen elektrischen Antrieb bekommen. („Schweizer. Bauzeitg.“, 1906, Nr. 4.)

Ein Motorwagen für Straßenreinigung ist in der „Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau“ (1906, Nr. 21) beschrieben, der die Straße besprengen und fegen und den Kehrricht sammeln soll. Er ist nach dem System „Verschuren“ gebaut. Der Wagen hat vorne ein Wasserreservoir, von welchem das Wasser durch ein

Dreiwegventil zu einer Brause gelangt. Zwischen den beiden Wagenachsen sind zwei Bürsten angebracht, deren Achsen zueinander schräg stehen, und deren Lager in Kulissen auf- und abgleiten können, je nachdem ob die Bürsten in Tätigkeit gesetzt oder ausgeschaltet werden sollen. Diese zwei Bürsten fegen den Kehricht in der Richtung der Längsachse des Wagens zusammen. Hinter der zweiten Wagenachse ist aber noch eine Bürste angeordnet, welche den parallel zur Wagenachse zusammengefügten Kehricht über eine schiefe Ebene in ein Gehäuse schafft, von wo er mittels eines Paternosterwerkes in ein eigenes Reservoir auf dem Wagen, das zum Kippen eingerichtet ist, befördert wird.

Support mit Maßeinteilung. H. Hill sen. in Hagen hat sich einen Support patentieren lassen, mit welchem die Einstellung der Schnitttiefe und Schnittlänge sehr erleichtert wird. An dem Support selbst und an der Schloßplatte sind in Zentimeter eingeteilte Maße angebracht. Mit Hilfe dieser Skalen kann man jedes Maß nach einmaliger Messung für Länge und Durchmesser einstellen. Z. B. mißt man beim Abdrehen einer Welle den Durchmesser der rohen Welle und verschiebt nun den Stahl um die Hälfte der Differenz zwischen dem Durchmesser der rohen Welle und dem gewünschten, anzudrehenden Durchmesser. („Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge“, 1906, Nr. 29.)

Dampftriebwagen von 40 PS mit Dampferzeuger von Stoltz. Die ungarische Waggon- und Maschinenfabriks A.-G. in Raab hat einen zweiachsigen Wagen für Vollspur zur Beförderung von Personen auf Nebenbahnen gebaut, welcher entweder allein oder mit 1–2 Anhängewagen fahren soll. Dieser Wagen besteht aus dem Heizraume mit dem vorderen Führerstande, einem Abteil II. Klasse für 9 Personen, einem Abteil III. Klasse für 24 Reisende, einem Gepäckraum und dem rückwärtigen Führerstande, da der Wagen nach beiden Richtungen gelenkt werden kann. Ferner ist zwischen den beiden Abteilen noch eine Mittelbühne zum Aufstieg in beide Wagenklassen. Schließlich führt der Wagen im Heizraume noch Wasser und Kohle für 70 km Fahrt mit sich. Der 40 PS starke Verbundmotor ist

nebst vier Wasserbehältern mit zusammen 1 m³ Rauminhalt unter dem Wagenkasten angebracht. Der Wagen ist mit Rückerscher Luftbremse und einer Handbremse ausgerüstet, welche von beiden Führerständen betätigt werden können. Zur Beleuchtung wird Azetylen, für Beheizung Abdampf verwendet. Die Achsen sind freie Lenkachsen.

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Radstand	5.5 m,
Spur	1.435 m,
Raddurchmesser	0.75 m,
Wagenlänge	11.230 m,
Wagenhöhe über Schienenoberkante	2.440 m,
Wagenbreite	2.550 m,
Eigengewicht	13.57 t,
Dienstgewicht	14.33 t,
Durchmesser des H. D.-Zylinders	86 mm,
Hub „ „ N. D. „	146 mm,
Heizfläche	200 m ² ,
Rostfläche	13.5 m ² ,
Spannungsmaximum	0.4 m ² ,
	50 Atm.

Die Dampfmaschine ist eine wagrecht angeordnete Verbundmaschine, welche bei 600 Umdrehungen in der Minute 40 PS leistet. Sie hat Ventilsteuerung. Zum Anfahren unter besonders ungünstigen Umständen ist eine eigene Dampfleitung angeordnet, die den Niederdruckzylinder direkt mit Frischdampf versehen kann. Die Maschine ist an dem Untergestelle des Wagens drehbar und schwingend aufgehängt und auf der Triebachse gelagert, so daß die selbsttätige Einstellung der Wagenachse in den Geleisbogen erleichtert wird. Der Dampferzeuger von Stoltz besteht aus 14 Röhrenplatten, die aufgehängt sind, und aus den schlangenförmigen Überhitzerrohren, in welchen der Dampf bis auf 450° C überhitzt wird. Der Vorteil dieses Dampferzeugers ist die hohe Dampfspannung und die rasche Dampfentwicklung. („Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung“, 1906, Nr. 5.)

Vermischtes.

Offene Stellen.

96. Die Stelle des Chef-Ingenieurs gelangt beim technischen Bureau für den Bau der neuen Trinkwasserleitung in Prag zur Besetzung. Die Stelle wird provisorisch (auf Vertrag) gegen eine Entlohnung von K 8000 jährlich und Anspruch auf Vergütung der Diäten und Reisekosten nach der VII. Rangklasse besetzt werden. Gesuche sind bis 5. November l. J. an den Verwaltungsrat der Wasserwerke in Prag zu richten.

97. Beim kustenländischen Baudienste gelangt eine Ingenieurstelle eventuell auch eine Bauadjunkten- und eine Baupraktikantenstelle zur Besetzung. Bewerber um diese Dienstposten haben ihre Gesuche mit dem Zeugnisse über die an einer Technischen Hochschule abgelegte zweite Staatsprüfung aus dem Bauingenieur- oder Hochbaufache bis 19. November l. J. beim k. k. Statthalterei-Präsidium in Triest einzureichen.

Wettbewerbe.

Wettbewerb für Abhandlungen über moderne Architekturfragen mit praktischem Hintergrund (Nutzanwendung) mit oder ohne Skizzen und Abbildungen. Der Verlag der „Architektonischen Rundschau“ J. Engelhorn in Stuttgart schreibt einen für Künstler und Fachschriftsteller deutscher Zunge offenen Wettbewerb für Abhandlungen über moderne Architekturfragen aus. Die Wahl des Themas wird ins Belieben der Verfasser gestellt. Erwähnt sei nur beispielsweise, daß ebensowohl allgemeinere Fragen (wie Städtebau, Farben im Straßenbilde) wie besondere Aufgaben (z. B. Arbeiter- oder Geschäftshäuser, Grabmal- oder Denkmalskunst), Bauweisen, Schmuckweisen, die künstlerische Entwicklung einzelner Bauteile und Räume, Techniken u. s. w. behandelt werden können. Auch kunstgewerbliche Aufgaben können, besonders so weit sie im Dienste der Architektur stehen, vom Standpunkte des Architekten erörtert werden.

Für den Wettbewerb sind die nachstehenden Bedingungen festgesetzt: 1. Der Wettbewerb ist allgemein für alle Künstler und Fachschriftsteller deutscher Zunge. 2. Zugelassen sind bisher nicht veröffentlichte Originalaufsätze im Umfange von etwa sechs Spalten großer Schrift der „Architektonischen Rundschau“ (zu 72 Zeilen von je 17 Silben). Die Manuskripte dürfen nur auf einer Seite beschrieben sein und sind in gut lesbarer Handschrift (möglichst Maschinenschrift) einzureichen. Dem Texte beigefügte Zeichnungen und Photographien, über die der Verfasser das Verfügungsrecht haben muß, sollen ebenfalls noch nicht veröffentlicht sein, doch sind hievon in einzelnen Fällen Ausnahmen zulässig. 3. Jede Sendung ist mit Kennwort und

verslossenem Umschlag, der den Namen des Verfassers enthält, zu versehen. 4. Das Preisgericht setzt sich zusammen aus den Herren: Architekt E. Högg, Direktor des Gewerbemuseums in Bremen; Ober-Baurat L. Eisenlohr in Stuttgart; Ober-Baurat C. Weigle in Stuttgart; Architekt C. Zetzsch in Berlin; Kommerzienrat C. Engelhorn in Stuttgart. 5. Ausgesetzt sind drei Preise von M 150, M 120 und M 100. Das Preisgericht ist berechtigt, die drei Preise innerhalb der ausgesetzten Gesamtsumme anders zu verteilen. 6. Der Verlag erwirbt durch Zahlung der Preise das Recht der ausschließlichen Veröffentlichung der Arbeiten in der „Architektonischen Rundschau“ und deren Sonderausgaben. 7. Der Verlag behält sich das Recht vor, weitere vom Preisgericht dazu vorgeschlagene Arbeiten zum Preise von 20 Pfg. für die Druckzeile und deren durch Abbildungen eingenommenen Raum zur Veröffentlichung anzukaufen. 8. Die Einlieferung der Wettbewerbsarbeiten hat bis spätestens 1. Jänner 1907 (Postaufgabestempel vom 31. Dezember 1906) an den Verlag von J. Engelhorn, Stuttgart, Silberburgstraße 189, zu erfolgen. 9. Die Veröffentlichung des Urteils der Preisrichter erfolgt in der „Architektonischen Rundschau“.

Die Teilnahme an dem vollkommen ordnungsmäßigen Ausschreiben kann empfohlen werden.

Wettbewerb zur Erlangung von Plänen für den Neubau des österr.-ung. Rudolfsptales in Abbassieh (Ägypten). Die Société de Bienfaisance Austro-Hongroise et de l'Hôpital Rodolphe in Kairo schreibt einen Wettbewerb zur Erlangung von Plänen für den Neubau eines Hospitales in Abbassieh aus. Dem Programme entnehmen wir folgendes: Die Entwürfe sind bis 15. Dezember 1906, 12 Uhr mittags, verschlossen an den Präsidenten der oben genannten Gesellschaft einzusenden und sind mit der Aufschrift „Projet d'Hôpital à construire à Abbassieh“ zu versehen. Als Preisgericht wird der Ausschuß der „Société“ fungieren, der zwei außerhalb stehende Ärzte und zwei Architekten beiziehen wird. Die Entwürfe sind unter einem Kennwort oder Kennzeichen einzureichen. Als Preise sind ein erster Preis zu 60 L. E.* und ein zweiter Preis zu 30 L. E. ausgesetzt. Das Komitee behält sich das Recht vor, weitere Projekte um 25 L. E. anzukaufen. Die prämierten und angekauften Entwürfe gehen in das unumschränkte Eigentum des Komitees über, welches keinerlei Verpflichtung übernimmt, eines derselben zur Ausführung zu bringen. Die Entwürfe

* L. E. (Ägyptisches Pfund) = K 24.40.

haben zu enthalten: Einen Erläuterungsbericht, einen Übersichtsplan; alle zum Verständnisse des Entwurfes notwendigen Grundrisse, Schnitte und Ansichten und einen Kostenvoranschlag. Der Übersichtsplan ist im Maßstabe 1:100, die übrigen Pläne sind im Maßstabe 1:50 auszuführen. Die Anlage ist nach dem Pavillonsystem zu planen. Um einen zentral gelegenen Direktions- und Administrationspavillon sind anzuordnen: ein Pavillon für innerlich Kranke, ein Pavillon für Infektionskranke, ein Pavillon für Tuberkulose und ein Operationspavillon. Außerdem sind ein Pförtnerhäuschen, ein Gebäude mit Leichenkammer und Sezierraum und ein Stall- und Remisengebäude vorzusehen. Der Pavillon für innerlich Kranke soll zirka 60 Betten, der Pavillon für Infektionskranke zirka 14 Betten und der Tuberkulosepavillon zirka 20 Betten fassen. Die Pavillons sind einstöckig anzulegen.

* * *

Die Anforderungen an die Wettbewerbsteilnehmer sind außerordentliche. Die Anzahl der Preise ist gering, die Höhe derselben nicht entsprechend. Die Forderung des unumschränkten Eigentums an den Entwürfen entspricht nicht den Bestimmungen unserer „Grundsätze“. Das Preisgericht ist nicht ordnungsmäßig genannt, die Fachmänner in demselben in der Minorität. Wir können die Teilnahme an dem Wettbewerb nicht empfehlen.

Wettbewerb zur Errichtung eines Gebäudes für das Deutsche Museum in München („Zeitschrift“ Nr. 11 u. 12). Bei diesem Wettbewerbe sind 31 Entwürfe, u. zw. 24 aus München und 7 von auswärts, eingelaufen. Das hierfür eingesetzte Preisgericht hat den ersten Preis (M 15.000) mit Stimmeneinheit dem Entwurf mit dem Kennzeichen „D. M.“, Verfasser Professor Gabriel v. Seidl, verliehen; bezüglich der übrigen Preise wurde mit Einhelligkeit beschlossen, an Stelle eines zweiten Preises (M 10.000) und eines dritten Preises (M 5000) die zur Verfügung stehende Summe als zwei gleiche Preise im Betrage von je M 7500 zu verteilen und diese den Entwürfen mit dem Kennworte „Deutsches Museum“, Verfasser Architekten Troost und Jäger, und „Vorhof“, Verfasser Regierungs-Baumeister Buchert, sämtliche in München, zuzuerkennen.

Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für eine Volksbücherei in Eger („Zeitschrift“ Nr. 31). Das Preisgericht hat von den 38 eingelangten Entwürfen die Preise wie folgt zuerkannt: 1. Preis (K 700) dem Entwurf mit dem Kennworte „Bildung macht frei“, Verfasser Architekt Ferdinand Glaser in Wien; 2. Preis (K 500) dem Entwurf mit dem Kennworte „Ein Volkslied“, Verfasser Architekten Wilhelm Ratz in Berlin und Josef Stöberl in Wilmersdorf-Berlin; 3. Preis (K 300) dem Entwurf der Architekten Professoren Kühn und Fanta in Reichenberg. Weiters hat das Preisgericht den Ankauf des Entwurfes mit dem Kennzeichen „Schwarzer und weißer Rabe im blauen Felde“ empfohlen und die belobende Anerkennung dem Verfasser des Entwurfes mit dem Kennzeichen „Deutscher Volksratsiegel (rote Marke) für Böhmen“ ausgesprochen. Sämtliche Entwürfe bleiben in der Zeit vom 3. bis 7. November l. J. täglich von 9 Uhr an im alten Schwurgerichtssaale in Eger ausgestellt.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anlässlich des Baues einer Sanitätsstation im X. Bezirke, Arsenalstraße, gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 140.000; b) Lieferung des Romanzementes im Kostenbetrage von K 6250; c) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 5157-60; d) Bauspenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 5700; e) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 7683; f) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 20.000; g) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 3790; h) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 2400; i) Herstellung des Xylolithfußbodens im Kostenbetrage von K 2550; l) Herstellung des Terrazzofußbodens im Kostenbetrage von K 1710; m) Lieferung der Isolierplatten, Herstellung der Holzzementdächer und Asphaltierarbeiten im Kostenbetrage von K 47.700; n) Lieferung der Traversen im Kostenbetrage von K 25.500; o) Lieferung der Tonwaren im Kostenbetrage von K 9700 und p) Lieferung der Stalleinrichtung im Kostenbetrage von K 5574. Die Offertverhandlung findet am 6. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien, Abteilung X, statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim Stadtbauamte, Fachabteilung III, eingesehen werden. Vadium 5%.

2. Anlässlich der Erweiterung des Hietzinger Friedhofes gelangen Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 39.169-40 und Deichgräberarbeiten im Kostenbetrage von K 21.280

im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 7. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Plan, Kostenanschläge und Bedingungen können beim Stadtbauamte, Fachabteilung III, eingesehen werden. Vadium 5%.

3. Die k. k. Bezirkshauptmannschaft Zell am See vergibt im Offertwege die Abtragung und Neuherstellung der Parapetmauer der Paßthurner Reichsstraße im Stadtgebiete Kitzbühel in einer Länge von 400 m. Angebote sind bis 10. November l. J. bei der Bezirkshauptmannschaft einzureichen, wo auch die Behelfe erliegen.

4. Wegen Vergebung der Lieferung der Installationsapparate samt Montierung, der Leitungen und Beleuchtungskörper für die elektrische Beleuchtung des Gutes „Der Wallhof“ in Rannersdorf findet am 14. November l. J., vormittags 10 Uhr, im Stadtbureau des Brauhauses der Stadt Wien (IV. Stiege, 2. Stock) eine Offertverhandlung statt. Bedingungen, Pläne etc. können beim Stadtbauamte, Fachabteilung VIII, eingesehen werden. Vadium 5%.

5. Für den Bau der Arkadengräfte und Kolumbarien am Wiener Zentralfriedhofe gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 405.088-61 und K 5000 Pauschale; b) Lieferung von Romanzement im Kostenbetrage von K 12.917-26; c) Lieferung der Traversen im Kostenbetrage von K 82.800 und d) Asphaltierarbeiten im Kostenbetrage von K 7420. Die Offertverhandlung findet am 14. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien, Abteilung X, statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen beim Stadtbauamte, Fachabteilung III, zur Einsicht auf. Vadium 5%.

6. Vergebung des Baues eines neuen Stadthauses in Lobositz im veranschlagten Kostenbetrage von K 188.679-77. Angebote sind bis 15. November l. J. beim Bürgermeisteramte in Lobositz einzureichen. Dasselbst können auch Pläne, Kostenberechnungen und Bedingungen eingesehen werden. Vadium 5%.

7. Vergebung des Baues eines Administrations- und Kasernengebäudes für den Zugförderungsdienst in Stanislaw im veranschlagten Kostenbetrage von K 49.500. Angebote sind bis 19. November l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion in Stanislaw einzubringen. Die bezüglichlichen Offertbehelfe können bei der dortigen Abteilung für Bahnerhaltung und Bau eingesehen werden.

8. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Ausführung eines Kessel- und Maschinenhauses samt einem 40 m hohen Rauchfange nebst einem Wasserreservoir und die Fundierung der Kühlanlage für die elektrische Zentrale in der Station Neu-Sandez im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 70.000. Angebote sind bis 20. November l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die näheren Bestimmungen für die Einbringung der Angebote, Baubedingnisse, Projektspläne, Offertformulare u. s. w. eingesehen werden können. Vadium K 3500.

9. Wegen Vergebung der elektrischen Beleuchtung der Stadt Avilés auf die Dauer von 20 Jahren findet eine Offertverhandlung statt. Angebote sind bis 28. November l. J. an die Secretaria de la Alcaldia Constitucional de Avilés (Provinz Oviedo) zu richten. Der Kostenvoranschlag beträgt jährlich P 10.200, die zu leistende Kautions P 3284. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ liegt in der Vereinskasse zur Einsicht auf.

10. Wegen Vergebung der Lieferung eines Schleppers für Baggerarbeiten im Hafen von Huelva findet am 17. Dezember l. J. eine Offertverhandlung statt. Angebote sind an die Secretaria de la Junta de Obras del Puerto de Huelva zu richten. Kautions 5% des Kostenanschlages.

11. Die Stadtgemeinde Banjaluka beabsichtigt eine neue Stadtaufnahme machen zu lassen und diese Arbeit im Offertwege an beh. aut. Zivil-Ingenieure gegen ein noch näher zu vereinbarendes Pauschale zu vergeben. Die näheren Bestimmungen sind beim dortigen Bürgermeisteramte erhältlich.

Aufruf an die Fachkollegen.

Die Ingenieure, u. zw. alle ohne Ausnahme, wurden schon mehrmals von gegnerischer Seite, selbst an öffentlicher Stelle als kurzblickend und kleinlichdenkend bezeichnet, während es doch eine bekannte Tatsache ist, daß bei der Einführung bedeutender technischer Neuerungen, wie z. B. der Eisenbahnen, der Gasbeleuchtung u. s. w. gerade hervorragende Staatsmänner und sonst bedeutende Persönlichkeiten in oft prägnanten Aussprüchen diesen Neuerungen jede Lebensfähigkeit absprachen und dadurch ihren kurzen Blick, ihren kleinlichen Standpunkt auf diesem Gebiete zum klaren Ausdrucke brachten.

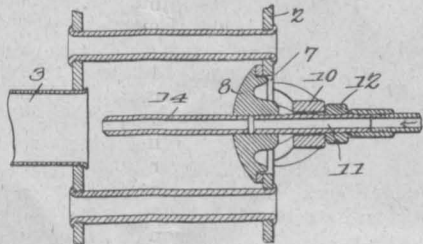
Der ständige Ausschuß für die Stellung der Techniker richtet hiemit an alle Ingenieure des In- und Auslandes die höfliche Bitte, solche Aussprüche zu sammeln und dem genannten Ausschusse unter der Adresse Wien, I Eschenbachgasse 9, gütigst zur Verfügung zu stellen.

Patentbericht.

* Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

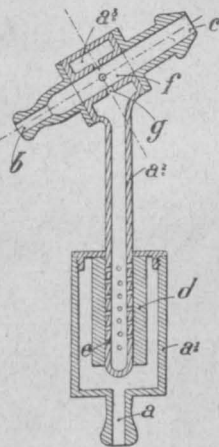
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

13.—23633 Vorrichtung zur Verhinderung des Ansetzens von Ausscheidungen des Wassers in Kesseln. Milford T. Goss, Denver V. St. A. Der Dampf wird durch in die Deckel der Wasserrohre eingedichtete, düsenförmige Rohre in der Richtung der Wasserströmung eingeführt, um letztere auf ein solches Maß zu erhöhen, daß ein Festsetzen von Kesselstein an den Rohrwänden verhindert wird. Die Dampfzuleitungsrohre 14 dienen gleichzeitig als Befestigungsbügelschrauben für die Deckeldichtung.



49.—23408 Verfahren zum Abrichten von einseitig gehärteten Panzerplatten. Edwin William Lewis und John Simon Unger, Munhall (V. St. A.). Nach dem Zementieren wird zunächst die thermische Behandlung der Platte zu Ende geführt und dann die Platte mittels einer sehr schnell rotierenden, weichen Stahlscheibe den gewünschten Abmessungen entsprechend beschnitten, wobei dem abgeschnittenen Teil während des Schneidens eine Kühlflüssigkeit zugeführt wird, um eine Zusammenziehung und Abwärtsbiegung dieses Teiles zu bewirken und ein Klemmen der Stahlscheibe im Einschnitt zu verhindern.

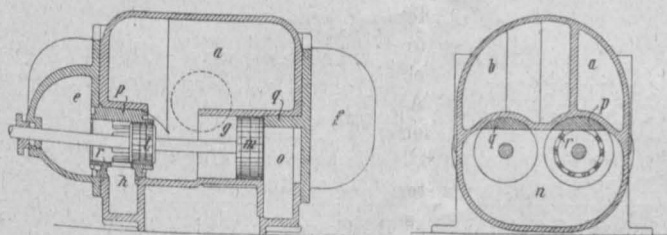
49.—23414 Lötrohr für explosive Gase. Compagnie française de l'Acétylène Dissous, Paris. Um ein Zersprengen der in die Gasleitung eingeschalteten porösen Schicht d durch eine in die Leitung zurückschlagende Explosionswelle zu verhindern, besteht die Vorrichtung aus einer Kammer a', in welche das Gaszuführungsrohr a mündet, und in welcher ein die Kammer mit dem Mischrohr c verbindender, mit Öffnungen versehener und am unteren Ende geschlossener Rohrstutzen e sitzt, der von dem porösen Zylinder d umschlossen ist.



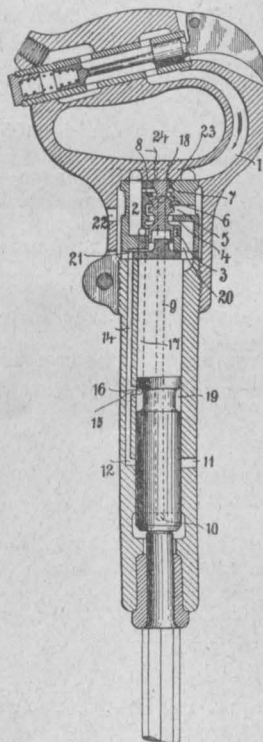
49.—23415 Verfahren zum Glühen und Härten von Metallen und Metallfabrikaten. Heinrich Krautschneider, Berlin. Die Erhitzung erfolgt in elektrisch geheizten Schmelzbädern, wodurch eine bequeme Regelung der Temperatur möglich ist, Wärmeverluste auf ein Minimum herabgesetzt werden und der im Ofen verbrauchte Strom ein sehr genaues Maß für die Temperatur des Schmelzflusses abgibt.

59.—23450 Pumpe mit zwei konzentrisch ineinander steckenden Rohren. Mark Pollatschek, Bukarest. Die Rohre von annähernd gleicher Länge sind mit Bodenventilen versehen und reichen bis unter dem Spiegel der zu fördernden Flüssigkeit; das äußere ist fest, das innere beweglich; die in dem engen Zwischenraum zwischen beiden Rohren befindliche Flüssigkeitsschicht dient als Abdichtung.

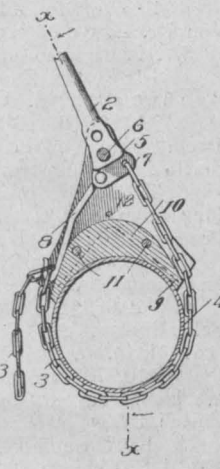
59.—23451 Zwillingskolbenpumpe. Ortenbach & Vogel, Bitterfeld. Die Pumpe wirkt ohne Drehbewegung und hat auf den Kolbenstangen sitzende, die Kanäle des anderen Zylinders abschließende und freigebende Steuerkolben l; da letztere nur die halbe Kolbenfläche wie die Pumpenkolben m haben, wird das Gehäuse zwecks leichterer Formung und Bearbeitung mit Luftsäcken in den Verbindungskanälen hergestellt, welche Luftsäcke bei der fertigen Ausführung durch Ausfüllkörper p, q wieder beseitigt werden. Die Ausfüllkörper sind entweder an den Zylinderdeckeln befestigt oder bestehen mit den Zylindereinsätzen, in denen die Verteilungskolben gleiten, aus einem Stück.



87.—23332 Rohrwender. Joseph Roemer, Santa Maria (Kalifornien). Die Verbindungsstellen der beiden Enden des biegsamen Greiferorgans mit dem an der Greifbacke angelenkten Betätigungshebel liegen am inneren Ende des letzteren zu beiden Seiten der durch den Hebel drehpunkt gehenden Längsachse des Hebels, wodurch unter Wahrung des Anspannens des Greiferorgans beim Ausschlagen des Hebels nach beiden Seiten das Schleifen des Greifers auf dem Rohre beim Anspannen nahezu gänzlich vermieden wird.



87.—23405 Steuerung für Druckluftwerkzeuge. Deutsche Niles-Werkzeugmaschinen-Fabrik, Berlin-Ober-Schöneweide. Der zweistufige, auf der kleineren Endfläche 24 ständig belastete Steuerkolben setzt durch eine Eindrehung an jeder Stufe abwechselnd die Ringnuten 6 und 7 sowie 3 und 4 im Gehäuse, bezw. Nut 6 und Nut 4 mit der mittleren Nut 5 in Verbindung, um das Druckmittel vor und hinter den Schlagkolben, bezw. ins Freie zu leiten. Behufs stoßfreier Umsteuerung des Steuerkolbens am Ende seiner Verschiebung wird das Druckmittel durch kleine Bohrungen 18 in der Endfläche des Steuerkolbens zurückgepreßt, wodurch der Steuerkolben abgedrückt wird.



Eingelangte Bücher.

*270 Bericht über die Industrie, den Handel und die Verkehrsverhältnisse in Niederösterreich während des Jahres 1905, dem k. k. Handelsministerium erstattet von der Handels- und Gewerbekammer in Wien. 80. 543 S. Wien 1906, Selbstverlag.

1387 Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften. Berlin, Engelmann. I. Teil, 3. Band. 4. Aufl. Der Grundbau. Bearbeitet von L. v. Willmann und Zschokke. 80. 406 S. m. 304 Abb. und 14 Taf. 1906 (M 12).

*2206 Die Gemeindeverwaltung der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien im Jahre 1904. Bericht des Bürgermeisters Dr. K. Lueger. 80. 496 S. m. 15 Taf. und 8 Plänen. Wien 1906, Gerlach & Wiedling.

2960 Umland Handbuch für den praktischen Maschinenkonstrukteur. Eisenhüttenkunde, Eisen-Metall-Gießerei, Schmieden, Walzen. Von Dpl. Ing. Dr. H. Hahn. 40. 144 S. m. 224 Abb. 2. Aufl. Berlin 1906, Loewenthal (M 3).

5116 Bericht der k. k. Gewerbe-Inspektoren über ihre Amtstätigkeit im Jahre 1905. 80. 512 S. m. 8 Abb. Wien 1906, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

*5280 Protokoll der Verhandlungen des Vereines deutscher Portlandzement-Fabrikanten und der Sektion für Zement des deutschen Vereines für Ton-, Zement- und Kalkindustrie am 16. und 17. Februar 1906. 80. 319 S. Berlin 1906, „Tonindustrie-Zeitung“.

*5376 Bericht über die Tätigkeit des technischen Bureaus des Landeskulturates für das Königreich Böhmen im Jahre 1905. Von A. Nemeš. 80. 147 S. Prag 1906, Selbstverlag.

*6505 Statistik des böhmischen Braunkohlenverkehrs im Jahre 1905. 80. 100 S. m. 3 Taf. Teplitz 1906, Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft.

7564 Bericht über die Tätigkeit und Verwaltung der Feuerwehr der Stadt Wien im Jahre 1905. 80. 128 S. m. Abb. Wien 1906, Gemeinderats-Präsidium.

*7648 Bericht über die Ergebnisse der k. k. Staatseisenbahnverwaltung für das Jahr 1905. 40. 421 S. m. 20 Taf. Wien 1905, k. k. Eisenbahnministerium.

*7649 Bericht über die Verwaltung der bosnisch-herzegovinischen Staatsbahnen im Jahre 1905. 40. 190 S. Sarajevo 1906, Verlag der Direktion.

8522 Repetitorium und Aufgabensammlung zur Integralrechnung. Von Dr. F. Junker. 80. 135 S. m. 52 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1906, Göschen (M —80).

10.155 Germanische Frühkunst. Von Mohrmann & Eichwede. Folio. Lfg. 7—9. Leipzig 1906, Tauchnitz (Lfg. M 6).

10.666 Der Eisenbetonbau. 2. Teil. Die Anwendungen im Hoch- und Tiefbau. Von C. Kersten. 80. 162 S. m. 296 Abb. Berlin 1906, Ernst & Sohn (M 3).

10.690 **Die städtische Abwässerbeseitigung in Deutschland.** Von Dr. H. Salomon. 2. Band. 1. Teil. 80. 138 S. m. 11 Taf. Jena 1906, Fischer (M 5).

10.879 **Das Zusammenwirken von Beton und Eisen.** Von E. Probst. 80. 59 S. Abb. Berlin 1906, Ernst & Sohn (M 3).

*10.966 **Der Betrieb der Valtellinabahn mit hochgespanntem Drehstrom.** Von E. Cserhádi & v. Kandó. 40. 24 S. m. 80 Abb. Berlin 1903, Selbstverlag.

10.967 **Die bremischen Häfen,** veröffentlicht von der Deputation für Häfen und Eisenbahnen zu Bremen 1905. 40. 15 S. m. 2 Taf. Bremen 1905, Guthe.

*10.968 **Die Sernftalbahn.** 40. 9 S. m. 18 Abb. Zürich 1905, Maschinenfabrik Oerlikon.

*10.969 **Elektrisch betriebene Straßenbahn Schaffhausen — Schleithelm.** 80. 37 S. m. 30 Abb. Zürich 1905, Maschinenfabrik Oerlikon.

*10.970 **Traktionsversuche mit hochgespanntem Einphasenwechselstrom auf der Strecke Seebach — Wettingen.** 80. 22 S. m. Abb. Zürich 1905, Maschinenfabrik Oerlikon.

10.971 **Some Phases of the Panama Problem.** By J. F. Wallace. 80. 21 S. Chicago 1906.

10.972 **Betonové piloty a použití vyztuženého betonu při zakládání.** A. K. Herzán. 80. 23 S. m. 5 Taf. Praha 1906.

10.973 **Praktische Anleitung zur Herstellung einfacher Gebäudeblitzableiter.** Von F. Findeisen. 80. 126 S. m. 202 Abb. u. 5 Taf. Berlin 1906, Springer (M 240).

*10.974 **Der Druck auf den Spurzapfen der Reaktionsturbinen und Kreiselpumpen.** Von Dr. K. Kobes. 80. 174 S. m. 68 Abb. u. 8 Taf. Leipzig 1906, Deuticke.

10.975 **Führer durch die Ausstellung für Hältetechnik.** Von H. Pösendeiner & Dobry. 80. 38 S. Wien 1906, Maass & Söhne.

10.976 **Protokoll der Grundbuchsensquete,** abgehalten im niederösterreichischen Landhause am 23. April 1906. 80. 40 S. Wien 1906.

10.977 **Die Baumeister für die Baukunst.** Herausgegeben vom Verein der Baumeister in Niederösterreich. 80. 19 S. Wien 1906, Lehmann & Wentzel.

*10.978 **Teoria para un Elevador de Agua.** Par M. J. Quiroga. 80. 31 S. m. Abb. Buenos Aires 1906, Revista tecnica.

10.979 **Frage der Ausnützung des Wassers des Oberrheines zwischen Basel und Straßburg im Interesse der Allgemeinheit durch Verstaatlichung der Wasserkräfte.** Von Kretz. 80. 21 S. m. 1 Taf. Karlsruhe 1906, Stiess.

10.980 **Flüssige Luft.** Die Verflüssigungsmethoden der Gase und die neueren Experimente auf dem Gebiete der flüssigen Luft. Von Nowieki & Mayer. 80. 59 S. m. 48 Abb. 2. Aufl. Mähr.-Ostrau 1906, Papauschek.

10.981 **Die neuen Linien der Rhätischen Bahn.** Von F. S. Hennings. Die gewölbten Brücken der Albulabahn bearbeitet von der Redaktion der „Schweizer Bauzeitung“. 40. 40 S. m. Abb. Zürich 1904, Raustein (M 3-60).

10.982 **Hydraulik.** Von Ph. Forchheimer. 80. 148 S. m. Abb. Leipzig 1905, Teubner.

10.983 **Verwaltungsbericht der Gemeinde Wien — städtische Straßenbahnen,** erstattet von der Direktion. 40. m. Abb. Wien 1905, Gemeinde Wien — städtische Straßenbahnen.

10.984 **Mit der Albulabahn ins Engadin.** Von Dr. Ch. Tarnuzzer. 80. 78 S. m. Abb. 2. Aufl. Chur 1904, Ebner & Comp.

10.985 **Die rhätische Bahn mit besonderer Berücksichtigung der Albula-Route.** Von Dr. C. Gamenisch. 80. 111 S. m. Abb. Zürich, Orell Füssli.

10.986 **Die Valtellinabahn.** VIII. Kongreß der „Associazione Elettrotecnica Italiana“ zu Bologna. 80. 13 S. Budapest 1905, Patria.

10.987 **Der Einzelwagenbetrieb,** die Voraussetzung zur Gesundung der Wiener Stadtbahn. Von G. v. Pacher. 80. 35 S. m. 1 Taf. Wien 1906, Lechner.

10.988 **Baupläne für die Aspernbrücke in Wien.** Von Schnirch & Fillunger. 24 Blatt. Wien 1863.

10.989 **Die Überbrückung des Wienflusses.** Von Schnirch & Fillunger. 3 Blatt. Wien 1861.

10.990 **Projekt der Brigittabrücke in Wien.** Von Schnirch & Fillunger. 5 Blatt. Wien 1869.

10.991 **Überbrückung der Moldau bei Prag.** Von Schnirch & Fillunger. 16 Blatt. Wien 1864.

10.992 **Überbrückung der Beraun.** Von Schnirch & Fillunger. 5 Blatt. Wien 1862.

10.993 **Überbrückung der Weichsel mittels Kettensystem in Krakau.** Von Schnirch & Fillunger. 6 Blatt. Wien 1862.

10.994 **Überbrückung des Klabuwatales mittels Kettensystem.** Von Schnirch & Fillunger. 5 Blatt. Wien.

10.995 **Einzelne Blätter von Brückenprojekten.** 6 Blatt. Wien.

10.996 **Zeichnungen von nordamerikanischen Eisenbahnbetriebsmitteln.** 24 Taf.

10.997 **Bauprojekte zum Schutze gegen wiederkehrende Donau-Hochwässer — Überflutungen mittels Schutzdämmen, Ufererhöhungen, Kaimauern, dann Erbauung von Unratssammelkanälen**

und Ausbaggerung des Donaukanals. Von J. Fillunger. Queratlas m. 38 Taf. Wien 1863.

Die Nr. 10.988—10.997 wurden der Bibliothek von Herrn Inspektor H. Fillunger gespendet.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG

Z. 496 v. 1906.

der 1. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1906/1907.

Samstag den 3. November 1906.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. Baurat Havestadt: „Der Teltowkanal“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Zur Ausstellung gelangen jüngst der Vereinsbibliothek einverleihte Werke und durch die Gesellschaft zur Verwertung der Giebelschirm-Patente: Giebelschirme für geodätische Arbeiten.

Nichtmitgliedern ist der Eintritt in den Saal (die Galerie nicht ausgenommen) nur gegen Vorweisung der Eintritts- oder Gastkarten gestattet.

Nach der Versammlung findet die erste gesellige Zusammenkunft in den neu hergerichteten Saalokaltäten der Restauration F. Gibelhauser & M. Hornick (vormals Leber) statt.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 7. November 1906.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Bau-Inspektor Hermann Beranek: „Die Entwicklung der Wohnbaukunst unter dem Einflusse der Hygiene“.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 8. November 1906.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Professor Eduard Doležal: „Die mechanische Planimetrie und die Motanisten Professor Miller v. Hauenfels und Bergrat Stadler“.

Die Vorlagen für die am 10. November 1. J. stattfindende Geschäftsversammlung:

Die Resolution wegen des Ingenieurtitel-Gesetzes, das Probeheft der „Vereinszeitschrift“ und die Geschäftsordnung für die „Zeitschrift und den ständigen Zeitungs-Ausschuß“ liegen in der Vereinskasse zur Einsicht auf.

Verzeichnis der Vortragsabende:

Samstag den 10. November 1906.

„Der Boden von Wien in geologischer Beziehung“, von Herrn Dr. Franz Schaffer, Kustos-Adjunkt am Naturhistorischen Hof-Museum in Wien.

Samstag den 17. November 1906.

„Die maschinellen Anlagen am Tauern-tunnel“, von Herrn Dr. Karl Brabbée, Ingenieur beim Bau der neuen Alpenbahnen, derzeit Assistent an der Technischen Hochschule in Berlin.

Samstag den 24. November 1906.

„Das Projekt der Verteilung des Wassers der I. und II. Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung innerhalb des Wiener Gemeindegebietes“, von Herrn Ingenieur Eduard Bodenseher, Bau-Inspektor des Stadtbauamtes in Wien.

Samstag den 1. Dezember 1906.

„Das Zusammenwirken von Chemie und Ingenieurwesen“, von Herrn Dr. Georg Lunge, Professor am Polytechnikum in Zürich.

Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.

Zur Theorie des Übergangsbogens.

Schon zu verhältnismäßig früher Zeit stellte sich bei den Eisenbahnen das Bedürfnis heraus, Kreisbogen und Geraden nicht unmittelbar aneinander anzuschließen, sondern einen allmählichen Übergang zu schaffen. Als vermittelnder Bogen wurde auf Grund der Erwägungen, die im nachfolgenden in aller Kürze wiederholt werden mögen, eine kubische Parabel gewählt. Bekanntlich sagt man, der Außenstrang des Geleises steige, wie in Abb. 1 gezeichnet, nach einer geraden Linie an, bis sich die verlangte Überhöhung ergibt; an jedem Punkte des Übergangsbogens soll nun der Krümmungshalbmesser der dort vorhandenen Überhöhung entsprechen.

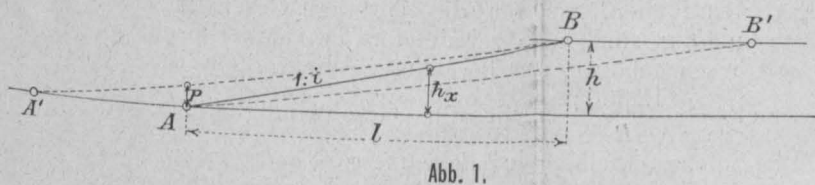


Abb. 1.

Es ergibt sich somit aus $h_x = \frac{E \cdot v^2}{\gamma \rho}$, wobei E den Abstand der Schienenkopfmitten, v die Geschwindigkeit in m/Sek., γ die Beschleunigung der Schwere in m/Sek.², ρ endlich den Krümmungshalbmesser bedeutet, als Gleichung des Übergangsbogens

$$y = \frac{x^3}{6 \frac{E \cdot v^2 \cdot i}{\gamma}} = \frac{x^3}{6P} = \frac{x^3}{C} \quad \dots \quad 1)$$

und die Länge des Übergangsbogens

$$l = \frac{P}{R} \quad \dots \quad 2).$$

Für Hauptbahnen wird ziemlich allgemein $P = 12.000$ gesetzt, was, je nach der Geschwindigkeit von 50–80 km/Std., eine Steigung $\frac{1}{i}$ von 2,5–6‰ für den Außenstrang ergibt. Die sich aus Formel 2) rechnenden Längen sind weiter rückwärts als Vergleichswerte in einer Tabelle zusammengestellt.

Die immer wachsenden Geschwindigkeiten der Züge und die damit stetig sich vergrößernde Überhöhung der Außenschiene brachte aber bald den Übelstand mit sich, daß die Hauptvoraussetzung, die die kubische Parabel zum Übergangsbogen gemacht hatte, nicht mehr erfüllt werden konnte. Wie nämlich Abb. 1 zeigt, ist Grundbedingung, daß bei Beginn des Übergangsbogens (A) keine und an seinem Ende (B) die volle Überhöhung vorhanden ist. Die aus Formel 2) berechneten Längen ergeben sich nun in den weitaus meisten Fällen für die praktische Ausführung als zu kurz, so daß man entweder mit der Begründung, die Züge fahren leichter in den Bogen ein, wenn bei seinem Beginn schon Überhöhung vorhanden ist, das Ansteigen der Außenschiene schon beim Punkt A' beginnen läßt, oder man läßt unbekümmert um die Werte der Geschwindigkeit, die zur Größe h , und die Steigung, die zur

Konstanten P geführt haben, die Außenschiene mit einer mäßigen, gleichbleibenden Steigung die Überhöhung erreichen. In den meisten Fällen wird dies erst hinter B bei B' eintreten, so daß bei Eintritt des Fahrzeuges in den Kreisbogen die volle Überhöhung noch gar nicht erreicht ist. Letzterer Vorgang ist speziell bei den k. k. österr. Staatsbahnen üblich, wo für die Außenschiene eine Steigung von $\frac{1}{300}$ vorgeschrieben ist. Zweck dieser Studie ist es nun, den Ursachen dieser praktischen Ausführungsweise theoretisch näher zu treten.

Die Begründung für die früher erwähnten Abweichungen ist nämlich gleich gefunden, wenn man nur das Ansteigen der Außenschiene genauer ins Auge faßt. Dieses wird nämlich nie nach Abb. 1 erfolgen, sondern an Stelle der Knickpunkte bei A und B werden sich Ausrundungen ergeben. Selbst für den Ausrundungshalbmesser im lotrechten Sinn (in Hinkunft immer kurz mit k bezeichnet) von nur

3000 m*) und eine Steigung von $\frac{1}{i} = \frac{1}{300}$

vergrößert sich jeder Übergangsbogen theoretisch hierbei um 10 m, entsprechend

$3000 \times \frac{1}{300}$, wie leicht einzusehen ist. In

Abb. 2 stelle ABCD einen Längenschnitt

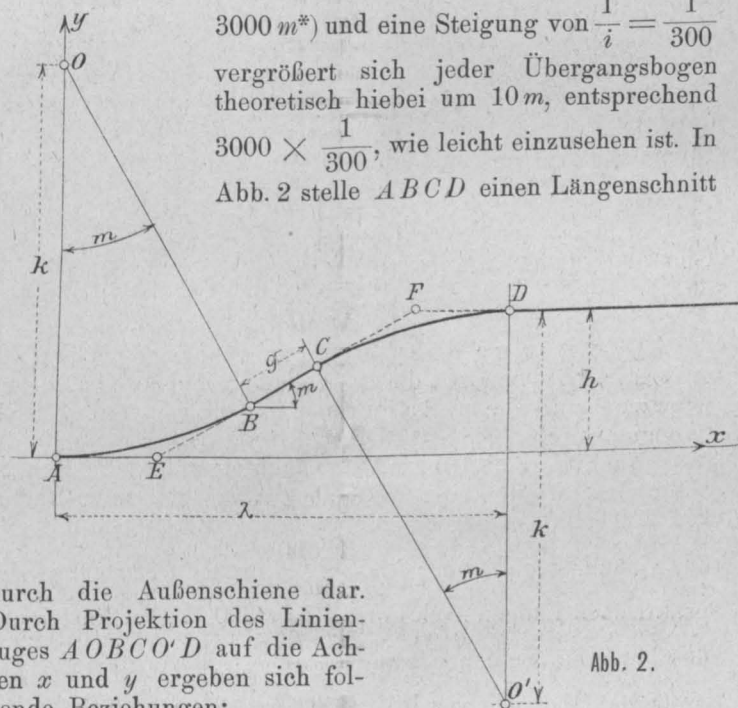


Abb. 2.

durch die Außenschiene dar. Durch Projektion des Linienzuges AOB'CO'D auf die Achsen x und y ergeben sich folgende Beziehungen:

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= 2k \sin m + g \cos m \\ h &= 2k(1 - \cos m) + g \sin m \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 3).$$

Setzen wir wegen der Kleinheit des Winkels m

$$\begin{aligned} \sin m &= \text{arc } m = m, \\ \cos m &= 1, \end{aligned}$$

so gehen Formeln 3), wenn wir für $1 - \cos m = 2 \sin^2 \frac{m}{2}$

*) Ausrundungshalbmesser von 5–10.000 m lassen sich nur durch die dreiaxigen Fahrzeuge rechtfertigen. Wenn nun die k. k. Staatsbahnen trotz des Ausrundungshalbmessers von 3000 m gerade bei schnellfahrenden Zügen dreiaxige Wagen der Serien D und F wieder verwenden, scheinen die Bedenken einer Überanstrengung der Mittelachse derzeit überwunden zu sein.

setzen, über in $\left. \begin{aligned} \lambda &= 2 km + g \\ h &= km^2 + gm \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 3a).$

Aus diesen Beziehungen ergibt sich

$$g = \lambda - 2 km \dots \dots \dots 4),$$

$$m = \frac{\lambda \pm \sqrt{\lambda^2 - 4kh}}{2k} \dots \dots \dots 5).$$

Wenn wir die Bedingung setzen, daß im Interesse eines ruhigen Auflaufens, bzw. um beim Ablaufen eine Entlastung der Vorderachse zu vermeiden, der Ausrundungshalbmesser möglichst groß sein soll, rechnet sich $k_{\max.}$ aus der Beziehung $\lambda^2 - 4kh = 0 \dots \dots \dots 6).$

Für diesen Fall wird

$$\left. \begin{aligned} m &= \frac{\lambda}{2k} \\ g &= 0 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 7).$$

d. h. die beiden Ausrundungshalbmesser schließen unmittelbar aneinander an.

Aus Gleichung 6) rechnet sich nun die Länge der Übergangskurve mit $\lambda = 2 \sqrt{k \cdot h} \dots \dots \dots 8).$

Für h den Wert $\frac{E \cdot v^2}{\gamma R}$ eingesetzt, ergibt sich für normalspurige Bahnen, wenn wir noch v statt in $m/\text{Sek.}$ in $km/\text{Stde.}$ ausdrücken, auf Grund der Gleichung

$$\left. \begin{aligned} v_{m/\text{Sek.}} &= \frac{1000}{3600} V_{km/\text{Stde.}}, \\ h &= 0.0118 \frac{V^2}{R} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 9),$$

$$\lambda = 2 \cdot V \cdot \sqrt{\frac{0.0118 \cdot k}{R}} \dots \dots \dots 8a);$$

für $k = 3000 m$ gesetzt, erhalten wir schließlich

$$\lambda = 2 \cdot V \cdot \sqrt{\frac{35.4}{R}}$$

oder abgerundet

$$\lambda = \frac{12 \cdot V}{\sqrt{R}} \dots \dots \dots 10).$$

Die Länge des Übergangsbogens ist somit nicht dem Radius, sondern der Quadratwurzel aus dem Radius umgekehrt proportioniert.

Nach Formel 10) sind im nachfolgenden die Längen λ für Geschwindigkeiten von 50–80 $km/\text{Stde.}$ und Radien von 250–1000 m gerechnet und mit den Längen, die sich auf Grund der Formel $l = \frac{12000}{R}$ ergeben sowie mit den praktischen Längen nach Formel $l' = 300 \cdot h$ (bei Ansteigung des äußeren Schienenstranges von $\frac{1}{300}$) verglichen. Zur größeren Übersicht werde jedoch zunächst eine Tabelle der Überhöhungen nach den Vorschriften der k. k. österr. Staatsbahnen vorangestellt.

Tabelle I.

$\ll R =$	250	300	350	400	450	500	600	700	750	800	900	1000	Anmerkung
50, $h =$	120	100	85	75	65	60	50	45	40	40	35	30	$h = \frac{30.000}{R}$
60, $h =$	140	125	110	100	85	70	60	55	55	50	45		$h = \frac{42.000}{R}$
70, $h =$			145	130	115	95	85	75	75	65	60		$h = \frac{57.000}{R}$
80, $h =$					150	125	110	100	95	85	75		$h = \frac{75.000}{R}$

In dieser Tabelle sind die Radien in m , die Geschwindigkeiten in $km/\text{Stde.}$ und die Überhöhungen in mm eingeführt. In der Anmerkung sind die sich aus Formel 9) entwickelnden praktischen Formeln zur Rechnung der Überhöhung beigestellt.

Tabelle II.

$R =$	250	300	350	400	450	500	600	700	750	800	900	1000
$l =$	48.0	40.0	34.3	30	26.7	24.0	20.0	17.1	16.0	15.0	13.3	12.0
50 $km/\text{Stde.}$ $\left\{ \begin{aligned} \lambda &= 38.0 \\ l' &= 36.0 \end{aligned} \right.$	38.0	34.6	32.1	30.0	28.3	26.9	24.5	22.7	21.9	21.2	20.0	19.0
60 $km/\text{Stde.}$ $\left\{ \begin{aligned} \lambda &= 42.4 \\ l' &= 42.0 \end{aligned} \right.$	42.4	38.5	36.0	34.0	32.2	29.4	27.2	26.3	25.5	24.0	22.8	22.8
70 $km/\text{Stde.}$ $\left\{ \begin{aligned} \lambda &= 43.5 \\ l' &= 43.5 \end{aligned} \right.$	43.5	39.7	37.6	34.3	31.8	30.7	29.7	28.0	26.6	25.5	24.0	23.0
80 $km/\text{Stde.}$ $\left\{ \begin{aligned} \lambda &= 45.0 \\ l' &= 45.0 \end{aligned} \right.$	45.0	37.5	33.0	30.0	25.5	21.0	18.0	16.5	15.0	13.5	12.0	11.0

$$l = \frac{12.000}{R}, \quad l' = 300 \cdot h, \quad \lambda = \frac{12 \cdot V}{\sqrt{R}}.$$

Wie aus Tabelle II hervorgeht, zeigte die Formel $\lambda = \frac{12 \cdot V}{\sqrt{R}}$ mit der praktisch ausgeführten Länge $l' = 300 \cdot h$

eine auffallende Übereinstimmung, insbesondere bei den schärfsten Radien, die für die jeweilige Geschwindigkeit noch zulässig sind, also gerade dort, wo das Einschalten von Übergangsbögen von besonderer Wichtigkeit ist. Die

Formel $l = \frac{12.000}{R}$ ergibt für Geschwindigkeiten über 60 $km/\text{Stde.}$ zu kleine, für solche unter 60 $km/\text{Stde.}$ zu große Werte. Dies kommt daher, weil sich bei $V = 50 \text{ km}/\text{Stde.}$

und einer Steigung $\frac{1}{i} = \frac{1}{300} P$ mit 9000 ergeben würde, bzw. bei $P = 12.000$ sich nur eine Steigung von $\frac{1}{400}$ er-

gibt, während bei 70 $km/\text{Stde.}$ sich eine Steigung von $\frac{1}{200}$, bei 80 $km/\text{Stde.}$ von $\frac{1}{160}$ ergeben würde, oder bei Beibehaltung von $\frac{1}{300}$ müßte man die Längen auf Grund der Formeln

$l = \frac{18.000}{R}$, bzw. $l = \frac{24.000}{R}$ rechnen. Weiters ist aus der

Tabelle zu entnehmen, daß der derzeit übliche Brauch, Bogen mit größerem Halbmesser als 1000 m ohne Übergangsbogen auszuführen, bei hohen Geschwindigkeiten sich nicht rechtfertigen läßt, da sich für deren Länge immerhin noch beträchtliche Werte ergeben würden.

Wenn nun die Rücksichtnahme auf den Ausrundungshalbmesser k schon zu wesentlich anderen Ergebnissen bezüglich der Länge des Übergangsbogens führt, als bisher allgemein angenommen, ist wohl ohneweiters klar, daß der Übergangsbogen selbst auch dadurch beeinflusst werden muß, daß somit die kubische Parabel nicht mehr als Übergangskurve fungieren kann.

Um nun die Gleichung des neuen Bogens abzuleiten, ist es zunächst nötig, die Steigungskurve, die nach Abb. 2 aus zwei durch eine Zwischengerade verbundenen Kreisbogen besteht, durch eine stetige Kurve zu ersetzen, welche sich möglichst diesem Ansteigen nähert. Die in Abb. 3 dargestellte Kurve hat demnach folgenden Bedingungen Genüge zu leisten:

1. Sie muß durch den Punkt A gehen;
2. sie muß in A die ξ -Achse berühren;
3. sie muß durch B hindurchgehen;
4. sie muß in B parallel zur ξ -Achse sein.

Diesen vier Bedingungen entsprechend muß die Kurve AB vier Parameter enthalten. Man kann sie daher in folgender Form aufschreiben:

$$\eta = M + N\xi + P\xi^2 + Q\xi^3 \dots \dots \dots 11).$$

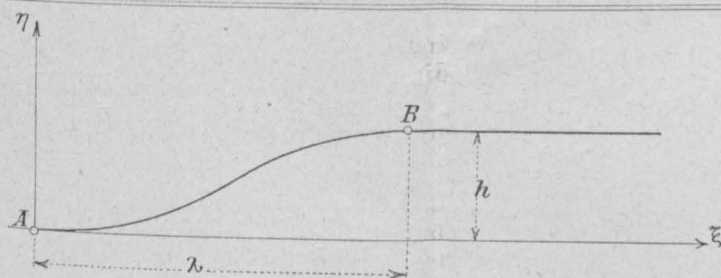


Abb. 3.

Zufolge Bedingung 1 muß bestehen:

$$\left. \begin{array}{l} \xi = 0 \\ \eta = 0 \end{array} \right\} \text{ somit } M = 0 \quad . \quad . \quad 12).$$

Ferner ist

$$\eta' = N + 2P\xi + 3Q\xi^2 \quad . \quad . \quad . \quad 11a),$$

somit nach Bedingung 2

$$\left. \begin{array}{l} \xi = 0 \\ \eta' = 0 \end{array} \right\} \text{ also auch } N = 0 \quad . \quad 12a).$$

Aus Bedingung 3 folgt:

$$\left. \begin{array}{l} \xi = \lambda \\ \eta = h \end{array} \right\} \text{ d. h. } h = P\lambda^2 + Q\lambda^3 \quad 13),$$

aus Bedingung 4, unter Benützung der Gleichungen 11a), 12) und 12a),

$$0 = 2P + 3Q\lambda \quad . \quad . \quad . \quad 14).$$

Aus den Gleichungen 13) und 14) rechnet sich

$$\left. \begin{array}{l} P = \frac{3h}{\lambda^2} \\ Q = -\frac{2h}{\lambda^3} \end{array} \right\} \quad . \quad . \quad . \quad 15).$$

Eingesetzt in Gleichung 11), ergibt sich als Gleichung der Steigungskurve

$$\eta = 3h \cdot \frac{\xi^2}{\lambda^2} - 2h \cdot \frac{\xi^3}{\lambda^3} \quad . \quad . \quad . \quad 11b).$$

Diese Kurve ersetzt das Ansteigen durch zwei Kreisbogen mit großer Genauigkeit, wie leicht ein Vergleich zeigt.

Zunächst ist

$$\eta'' = \frac{6h}{\lambda^2} - \frac{12h}{\lambda^3} \cdot \xi,$$

woraus folgt, daß die Kurve in der Mitte bei $\xi = \frac{\lambda}{2}$ einen Wendepunkt besitzt. Das Maximum der Steigung, das in diesem Punkte erreicht wird, ist gegeben durch

$$\eta'_{\max} = \frac{3}{2} \cdot \frac{h}{\lambda},$$

während beim Kreisbogen nach Abb. 2 tg m gegeben ist durch

$$\text{tg } m = \frac{h}{\lambda} = \frac{2h}{\lambda} = \frac{4}{2} \cdot \frac{h}{\lambda},$$

wobei natürlich die Zwischengerade $g = 0$ wird.

Der Ausrundungsradius im Punkte A ist gegeben durch

$$k' = \frac{(1 + \eta'^2)^{3/2}}{\eta''}$$

oder, da $\eta' = 0$,

$$k'_A = \frac{1}{\eta''} = \frac{\lambda^2}{6h},$$

da aber nach Formel 6) $\lambda^2 = 4kh$, erhalten wir

$$k'_A = \frac{4kh}{6h} = \frac{2}{3} \cdot k \quad . \quad . \quad . \quad 16).$$

Überdies ist noch $k'_A = -k'_B$.

Um nun zur Gleichung der Übergangskurve zu kommen, schlagen wir den bekannten Weg ein (Abb. 4) und haben somit:

$$h_x = \frac{3h}{\lambda^2} \cdot \xi^2 - 2h \frac{\xi^3}{\lambda^3} = \frac{3h}{\lambda^2} \cdot x^2 - \frac{2h}{\lambda^3} \cdot x^3 = \frac{E v^2}{\gamma} \cdot \frac{1}{\rho} \quad 17)$$

oder, da $h = \frac{E \cdot v^2}{\gamma} \cdot \frac{1}{R}$, erhalten wir nach Kürzung durch $\frac{E v^2}{\gamma}$ die Gleichung

$$\frac{3x^2}{\lambda^2} - \frac{2x^3}{\lambda^3} = \frac{R}{\rho} \quad . \quad . \quad . \quad 18).$$

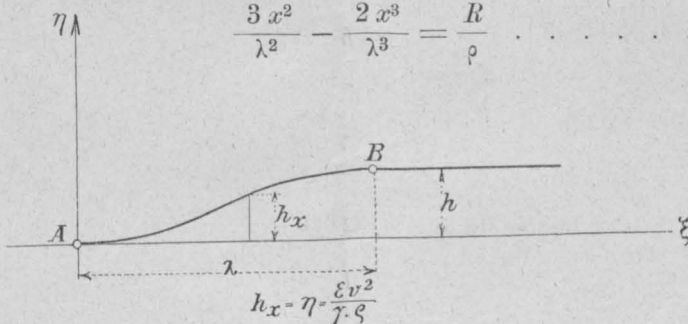


Abb. 4.

Nach Einführung des Näherungswertes $\frac{1}{\rho} \doteq y''$ geht dies über in

$$R \cdot y'' = \frac{3x^2}{\lambda^2} - \frac{2x^3}{\lambda^3} \quad . \quad . \quad . \quad 18a).$$

Durch Integration gelangt man zu den Gleichungen:

$$R \cdot y' = \frac{x^3}{\lambda^2} - \frac{x^4}{2\lambda^3} + K_1,$$

$$y' = 0; \quad x = 0; \quad K_1 = 0.$$

$$R \cdot y = \frac{x^4}{4\lambda^2} - \frac{x^5}{10\lambda^3} + K_2,$$

$$y = 0; \quad x = 0; \quad K_2 = 0,$$

somit lautet die Gleichung der Übergangskurve:

$$y = \frac{x^4}{2 \cdot R \cdot \lambda^2} \cdot \left[\frac{1}{2} - \frac{x}{5\lambda} \right] \quad . \quad . \quad . \quad 19).$$

An Stelle der kubischen Parabel erhalten wir somit eine solche vom fünften Grade.

Um über den Verlauf dieser Kurve ins Klare zu kommen, wollen wir sie mit einer gleich langen kubischen Parabel vergleichen, d. h. wir setzen $l = \lambda$ und betrachten die beiden Endordinaten. Aus Gleichung 19) ergibt sich:

$$y_B = \frac{3}{20} \cdot \frac{\lambda^2}{R},$$

während sich aus

$$y = \frac{x^3}{C}$$

bekanntlich ergibt

$$y_B = \frac{l^2}{6R};$$

somit ist

$$y_B < \bar{y}_B$$

da

$$\frac{3}{20} < \frac{1}{6}$$

Die neue Übergangskurve ist somit etwas gestreckter als die kubische Parabel, allerdings ist sie aber meist länger (siehe Tab. II), somit ist der tatsächliche Wert der Endordinate größer als jener bei der kubischen Parabel. Trotz der scheinbar viel komplizierteren Form der Gleichung 19) sind die Grundeigenschaften des neuen Übergangsbogens ebenso einfach wie die beim derzeit üblichen. So ergibt sich beispielsweise die Tangente

$$y' = \frac{x^3}{R \lambda^2} - \frac{x^4}{2 R \lambda^3}$$

für den Endpunkt B

$$y_B' = \frac{\lambda}{2 R} \quad \dots \quad 20).$$

Die Subtangente in diesem Punkte, welche Größe bei der Absteckung bekanntlich von Wichtigkeit ist, erhält man mit

$$st = \frac{y}{y'} = \frac{2 R}{\lambda} \cdot \frac{3}{20} \cdot \frac{\lambda^2}{R} = \frac{3}{10} \cdot \lambda \quad \dots \quad 21).$$

(Der Vergleichswert lautet bekanntlich — allerdings für jeden Punkt — $st = \frac{l}{3}$).

Bisher wurde die stille Voraussetzung gemacht, daß man Abszissenlänge mit Bogenlänge gleich setzen darf; wird diese weiter aufrecht erhalten und überdies noch wegen der Kleinheit des Winkels (Abb. 5) $\tan \alpha = \sin \alpha$ gesetzt, erhalten wir des weiteren:

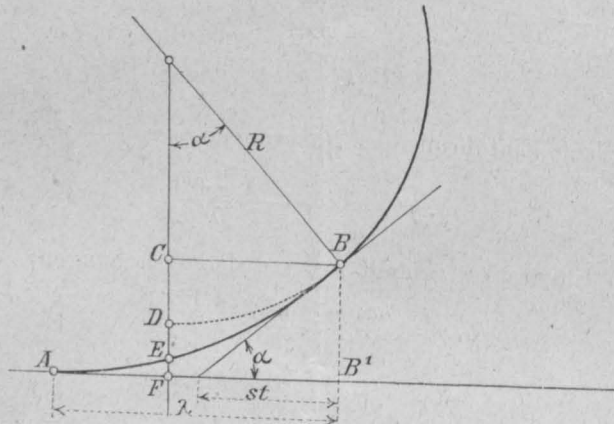


Abb. 5.

$$BC = R \sin \alpha = R \tan \alpha = R \cdot \frac{\lambda}{2 R} = \frac{\lambda}{2} \quad \dots \quad 22),$$

also genau denselben Wert wie bei der kubischen Parabel.

Wollten wir genau rechnen, ergibt sich

$$R \sin \alpha = R \cdot \frac{\lambda}{\sqrt{1 + \frac{\lambda^2}{4 R^2}}}$$

weiter ausgeführt

$$BC = \frac{\lambda}{2} \cdot \left[1 + \frac{\lambda^2}{4 R^2} \right]^{-\frac{1}{2}} = \frac{\lambda}{2} \cdot \left[1 - \frac{1}{8} \cdot \frac{\lambda^2}{R^2} \right]$$

Da nun aber nach Gleichung 10)

$$\lambda = \frac{12 V}{\sqrt{R}},$$

$$BC = \frac{\lambda}{2} \cdot \left[1 - \frac{1}{8} \cdot \frac{144 \cdot V^2}{R^3} \right]$$

Der Fehler ist somit umso größer, je größer V und je kleiner R ist. Wählen wir demnach den Grenzfall $R = 250 \text{ m}$; $V = 50 \text{ km/Stde.}$, ergibt sich

$$\frac{1}{8} \cdot 144 \cdot \frac{V^2}{R^3} = \frac{144 \cdot 50 \cdot 50}{8 \times 250 \times 250 \times 250} = \frac{18}{6250} = 0.00288.$$

Es ist daher ohneweiters zulässig, obige Vereinfachungen sich zu gestatten.

Die Verschiebung des Kreismittelpunktes ist nun ebenfalls leicht gerechnet.

$$EF = y_{\frac{\lambda}{2}} = \frac{1}{2 R \lambda^2} \cdot \frac{\lambda^4}{16} \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{10} \right) = \frac{1}{80} \cdot \frac{\lambda^2}{R} \quad \dots \quad 23).$$

Es ist somit

$$y_{\frac{\lambda}{2}} = \frac{1}{12} \cdot y_{\lambda}$$

gegenüber

$$y_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{8} \cdot y_1$$

bei der kubischen Parabel.

Ferner ist

$$CD = \frac{\lambda^2}{8 R},$$

$$FD = v = BB' - CD = \frac{3}{20} \cdot \frac{\lambda^2}{R} - \frac{1}{8} \cdot \frac{\lambda^2}{R} = \frac{1}{40} \cdot \frac{\lambda^2}{R} \quad \dots \quad 24).$$

Es besteht also auch hier die Beziehung, daß der Übergangsbogen den Abstand zwischen Kreisbogen und Tangente halbiert. In nachfolgender Tabelle III seien nun die Verschiebungen v der Kreise berechnet und vergleichsweise die Größen v auf Grund der Übergangskurve nach Gleichung $y = \frac{x^3}{72000}$ beige stellt.

Formel 24) geht nach Einführung von $\lambda = \frac{12 V}{\sqrt{R}}$ über in

$$v = \frac{144}{40} \cdot \frac{V^2}{R^2} = 3.6 \times \left(\frac{V}{R} \right)^2 \quad \dots \quad 25).$$

Je größer die Geschwindigkeit und je größer der Halbmesser, desto scharfer tritt der Unterschied zwischen den neuen Verschiebungen gegenüber den alten auf. Bezüglich der geringeren Werte für v, die sich bei 50 km/Stde. und Radien bis 600 m ergeben, ist auf die Bemerkung zu Tabelle II zu verweisen.

Ein wesentlicher Nachteil der hier entwickelten Formeln für die Übergangsbögen mit Rücksichtnahme auf die lotrechte Ausrundung ist der, daß wir für jeden Halb-

Tabelle III.

R =	250	300	350	400	450	500	600	700	750	800	900	1000
v =	0.392	0.224	0.141	0.094	0.066	0.048	0.028	0.017	0.014	0.012	0.008	0.006
50 km/Stde.	0.144	0.100	0.073	0.056	0.045	0.036	0.025	0.018	0.016	0.014	0.011	0.009
60 km/Stde.	—	0.144	0.105	0.081	0.064	0.052	0.036	0.026	0.023	0.020	0.016	0.013
70 km/Stde.	—	—	—	0.110	0.087	0.071	0.049	0.036	0.031	0.027	0.022	0.018
80 km/Stde.	—	—	—	—	—	0.092	0.064	0.047	0.041	0.036	0.028	0.023

Auf Rampenstrecken wird bekanntlich angestrebt, einen gleichmäßigen Zugwiderstand bei der Bergfahrt zu erzielen, weshalb die Steigungen in Bögen um den Widerstand des betreffenden Halbmessers ermäßigt werden. Es ergeben sich somit bei jedem Bogenanfang Gefällsbruchpunkte zweiter Ordnung, welche durch die Übergangskurve selbst ausgerundet werden sollen. Am einfachsten ist es, diese Ausrundung auf die ganze Länge des Übergangsbogens zu erstrecken.

Es soll nun untersucht werden, ob dieser Vorgang einen Einfluß auf die Übergangskurve auszuüben imstande ist, und wie groß dieser ist.

Zur Erläuterung der Abb. 7 sei zunächst vorangeschickt, daß MN horizontal zu denken ist, so daß die Bahn in der Geraden um den Winkel p ansteigt; in A beginnt der Übergangsbogen, in dessen Verlaufe die Außenschiene bei D die Überhöhung h erreicht, während die Innenschiene auf die Länge des Bogens $AE = AD = \lambda'$ durch den Halbmesser K den Neigungsermäßigungswinkel φ austrundet. Die Ausrundungen der Außenschiene sind wie früher durch den Halbmesser k vermittelt.

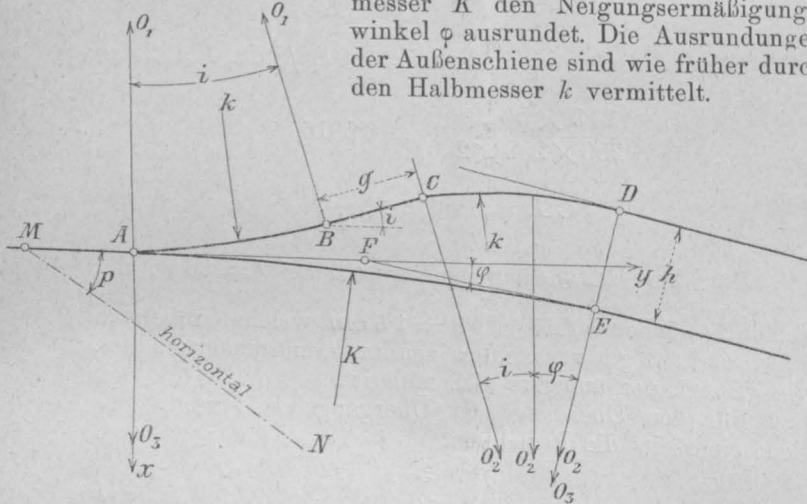


Abb. 7.

Durch Projektion des Linienzuges $A O_1 B C O_2 D O_3 A$ — wobei O_3 der Mittelpunkt des Kreises K ist — auf die Achsen x und y ergeben sich folgende Beziehungen:

$$\left. \begin{aligned} k - k \cos i + g \sin i - k \cos i + \\ + k \cos \varphi - (K + h) \cos \varphi + K &= 0 \\ k \sin i + g \cos i + k \sin i + k \sin \varphi - (K + h) \times \\ \times \sin \varphi &= 0 \end{aligned} \right\} \quad 34).$$

Als Näherungsgleichung geschrieben, Sinus dem Bogen und Cosinus 1 gesetzt, nachdem man die erste Gleichung 34) auf die Form

$$\begin{aligned} 2k \sin^2 \frac{i}{2} + g \sin i + 2k \sin \frac{i - \varphi}{2} \cdot \sin \frac{i + \varphi}{2} + \\ + 2K \sin^2 \frac{\varphi}{2} - h \cos \varphi = 0 \end{aligned}$$

gebracht hat, ergibt

$$\left. \begin{aligned} k \frac{i^2}{2} + g \cdot i + k \frac{i^2}{2} - k \frac{\varphi^2}{2} + K \cdot \frac{\varphi^2}{2} - h &= 0 \\ 2ki + g + k\varphi - K\varphi - h\varphi &= 0 \end{aligned} \right\} \quad 34a).$$

Setzen wir nun wiederum $g = 0$, vernachlässigen wir ferner den Ausdruck $h\varphi = 0$, da er nur Zehntel eines Millimeters ausmacht, führen wir dann noch ein

$$K \cdot \varphi = \lambda',$$

so gehen die Gleichungen über in

$$\left. \begin{aligned} k i^2 - k \frac{\varphi^2}{2} - h + \frac{\lambda' \cdot \varphi}{2} &= 0 \\ 2ki + k\varphi - \lambda' &= 0 \end{aligned} \right\} \quad 34b).$$

Hieraus rechnet sich

$$i = \frac{\lambda' - k\varphi}{2k} \quad 35),$$

und eingesetzt in die erste der Gleichungen 34b) erhält man

$$\frac{k(\lambda' - k\varphi)^2}{4k^2} - \frac{k\varphi^2}{2} - h + \frac{\lambda' \cdot \varphi}{2} = 0 \quad 36),$$

ausgeführt und vereinfacht ergibt sich schließlich

$$\lambda' = \sqrt{4hk + k^2\varphi^2} \quad 37).$$

Der Übergangsbogen ist somit größer, als wenn die Neigung nicht ermäßigt worden wäre. Um den Einfluß deutlicher zu erkennen, formen wir 37) um

$$\lambda' = \sqrt{4hk} \cdot \sqrt{1 + \frac{k\varphi^2}{4h}}$$

mit Bezug auf Gleichung 8) und Entwicklung des zweiten Wurzelausdruckes nach dem Binomialsatz und erhalten

$$\lambda' = \lambda \cdot \left(1 + \frac{1}{8} \cdot \frac{k\varphi^2}{h} \right) \quad 38).$$

Nehmen wir nun sogar für den Bogenwiderstand $\varphi = 3''_{00}$ an, $h = 0.15 \text{ m}$; $k = 3000 \text{ m}$ ergibt sich

$$\frac{1}{8} \cdot k \cdot \frac{\varphi^2}{h} = \frac{3000 \times 3 \times 3}{8 \times 0.15 \times 1000 \cdot 1000} = 0.0225.$$

Der Übergangsbogen wäre also in diesem Fall um rund 2% länger zu machen, was nach Tabelle II etwa 80 cm wären. Mit Rücksicht darauf, daß sämtliche hier entwickelte Formeln nur bei großen Geschwindigkeiten die derzeit in Gebrauch stehenden zu ersetzen berufen sind, große Geschwindigkeiten auf Steilrampen jedoch ausgeschlossen sind, kann der Einfluß der Kurvenwiderstände auf die Länge des Übergangsbogens praktisch vernachlässigt werden, und die Formel 10) und die daraus abgeleiteten weiteren Beziehungen behalten für alle Fälle ihre Gültigkeit.

Pvračina bei Görz, Februar 1906.

Ing. Alfred Wessely.

Die Ausstellung der Stadt Wien auf der Verkehrs-Ausstellung in Mailand 1906.

Von Dr. Martin Paul, Bau-Inspektor des Stadtbauamtes.

Durchschreitet man die Repräsentationsräume des Österreichischen Pavillons in der diesjährigen Mailänder Ausstellung und betritt man die großartige Bahn-Anlage, in welcher die Fahrbetriebsmittel Österreichs zur Schau gestellt sind, so erblickt man vor sich den dekorativ recht wirksam ausgestalteten Pavillon der Stadt Wien, der sich als Einbau in die Haupthalle darstellt und nach dem Entwurfe des Ober-Baurates Baumann ausgeführt wurde.

Das wappengeschmückte Portal führt in den vornehm ausgestatteten Empfangssaal, den zahlreiche Bilder und Ansichten unserer Vaterstadt aus dem Besitze der städtischen Sammlungen zieren. So

finden wir an Ölgemälden einen Blick über die Donaubene auf Wien, vom Bisamberge aus aufgenommen, von Suppantichitsch sowie eine Reihe von Stadtbildern, wie den Opernring mit Blick in die Kärntnerstraße von Larwin, den Maximiliansplatz mit der Votivkirche von Gsur, den Stephansplatz von Geller, den Franz Josefs-Kai von Schuster, den Markt auf der Freyung von Schönn, den Ringstraßenkorso und den Wagenkorso im Prater von Lenz, das Abendkonzert vor dem neuen Rathause von Geller und den Kahlenberg und Leopoldsberg mit Ausblick auf Klosterneuburg von Wilt; prächtige Aquarelle von Moll zeigen uns die Singerstraße und den Michaeler-

platz mit der Hofreitschule, während nicht minder reizende von Kopallik die Sonnenfelsgasse mit Blick auf die alte Universität und den Park des fürstlich Schwarzenbergschen Palais uns vorführen; auch Bernt ist mit zwei vortrefflichen Aquarellen, darstellend das Palais Kinsky auf der Freyung und das Blumenparterre vor dem Kursalon im Stadtpark, vertreten. Mehrere gut gewählte Photographien von einzelnen Verkehrsstraßen und -Plätzen sowie hervorragenden Gebäuden unserer Stadt ergänzen den reichen Bilderschmuck des Empfangssaales, als dessen Perle uns das äußerst lebensvolle und höchst repräsentativ wirkende Bild des Bürgermeisters Dr. Karl Lueger erscheint, eine meisterhafte Radierung Schmutzers. Dieser schöne Repräsentationsraum ist durch den Direktor der städtischen Sammlungen, Herrn Johann Eugen Probst, installiert worden.

Wendet man sich nun nach rechts, so gelangt man in den Ausstellungsraum des Wiener Stadtbauamtes. Dem Programme der Ausstellung gemäß ist hier das Hauptgewicht auf die Vorführung und Darstellung der Verkehrsverhältnisse der Stadt Wien gelegt. So sehen wir denn eine Reihe von Plänen und Bildern der Straßen und Plätze, der städtischen Brücken und der Stadtbahn, wozu noch die übrigen Verkehrsanlagen, wie die Regulierung des Wienflusses, die Umgestaltung des Donaukanales in einen Handels- und Winterhafen und die beiderseitigen Hauptsammelkanäle längs des Donaukanales, kommen; auch das Projekt der Schaffung eines Wald- und Wiesengürtels gelangt zur Ausstellung, und ein interessantes Tableau über den Wiener Fremdenverkehr gewährt manch lehrreichen Aufschluß.

Ein großer Plan führt das Hauptstraßennetz der Stadt und seine Gefällsverhältnisse vor, indem der Wechsel der Straßengefälle nach verschiedenen Gefällsgruppen durch verschiedene Farben gekennzeichnet wird. Das Wiener Hauptstraßennetz ist, abgesehen von der Inneren Stadt, welche ebenfalls in einem eigenen Plane dargestellt erscheint, ein ausgesprochenes Radialsystem; schon von altersher führten von den elf Toren, welche den Eintritt in die bis zum Jahre 1858 befestigte Stadt vermittelten, strahlenförmig nach allen Richtungen Straßenzüge; die heutigen Hauptstraßen aber schließen sich diesen alten Verkehrswegen an. Das Terrain der Stadt ist ferner gegen Süden und Westen ein ziemlich bewegtes, demgemäß sind auch die Straßengefälle sehr wechselnd und vielfach recht groß.

Eine Reihe von Plänen zeigt weiters die Anlage und die Ausbildung der wichtigsten Verkehrsstraßen. Das Querprofil der Ringstraße, Photographien des Opernringes, der Kreuzung dieses schönsten Teiles der Ringstraße mit der Kärntnerstraße, des Franzensringes und des Franz Josefs-Kais sowie ein Querprofil dieser Kaistraße und des Donaukanales lassen die wechselnde Anordnung des Baumschmuckes, die Ausbildung der Straßenform, die Anlage der städtischen Straßenbahnen und die Donaukanallinie der Stadtbahn, die längs des Franz Josefs-Kais als Unterpflasterbahn, gegen den Unterka des Donaukanales vielfach geöffnet, sonach als Galeriebahn ausgeführt erscheint, erkennen. Das Querprofil der Kärntnerstraße führt uns die in dieser Straße geplante Unterpflasterbahn, die den I. Bezirk durchqueren soll, vor; auch ist beabsichtigt, um bei den verschiedenen Kabellegungen den Verkehr in dieser äußerst belebten Straße nicht zu stören, in ihr einen Kabelkanal für diese Leitungen anzulegen. Die Gürtelstraße, welche im allgemeinen dem Zuge des ehemaligen Linienwalles folgt, wird nach ihrer Vollendung am Donaukanal im Nordosten des IX. Bezirkes beginnen, die Bezirke I und III - IX in einem großen, ungefähr 13,8 km langen, von der Ringstraße $1\frac{1}{2}$ - 2 km entfernten Bogen umschließen und im Südosten des III. Bezirkes wieder am Donaukanale endigen. Die Breite der Gürtelstraße ist mit Ausnahme einer zirka 3 km langen, nur 37,93 m breiten Strecke mit 75-86 m festgesetzt. In dem nördlich des Wienflusses von diesem bis zum Donaukanal sich erstreckenden Teile der Gürtelstraße zieht die Stadtbahn teils in tiefen Einschnitten und Tunnels, teils als Hochbahn dahin. Den Besuchern der Mailänder Ausstellung wird die Gürtelstraße durch einen Lageplan, der eine der schönsten Strecken dieser Straße darstellt, welche reichen gärtnerischen Schmuck aufweist, durch drei Querprofile, welche die Profilausgestaltung der Straße, und zwar einmal mit der Stadtbahn im Tunnel, dann mit derselben im Einschnitte und endlich in einer Hochbahnstrecke, zeigen, sowie durch Photographien der Partie nächst der Breitenfelder Kirche, woselbst die Stadtbahn als Hochbahn auf Viadukten ausgeführt er-

scheint, der Wienflußübersetzung der Gürtellinie der Stadtbahn und der Kreuzung der Gürtelstraße mit der Mariahilferstraße, einer der stärksten Verkehrsadern der Stadt, vorgeführt. Eine Zukunftsstraße von Bedeutung wird die Wienzeile werden, welche entlang dem Wienflusse hergestellt wird, der vom Donaukanale bis Hietzing auf eine Länge von 8,3 km zwischen Mauern gefaßt und zum Teil auch eingewölbt ist, und welcher die belebtesten Teile der Stadt durchzieht; diese Straße ist durch ein Querprofil beim Beethovenplatze und ein solches bei der Haltestelle Margarethengürtel der Stadtbahn zur Darstellung gebracht. Als Beispiel für eine streng geradlinige Führung der Straßenfluchten, welche bei den alten Straßen Wiens nur ausnahmsweise vorkommt, dient die Praterstraße, eine der bei uns so seltenen Straßen mit Avenuecharakter, die durch eine photographische Aufnahme vorgeführt wird. Im Anschlusse an diese Straße verläuft die im Jahre 1837 entstandene 4,55 km lange Prater-Hauptallee, die aus einer vierfachen Reihe großer, dichtbelaubter Kastanien und Linden besteht, geradlinig bis zum Rennplatze in der Freudenau; ein Lageplan und ein Querprofil derselben sowie ein Blick auf sie von der Haltestelle Praterstern der Stadtbahn aus geben dem Beschauer ein deutliches Bild dieser schönsten aller Alleen unseres Praters.

Die wichtigsten Verkehrsplätze der Stadt Wien sind gleichfalls durch Pläne und Ansichten zur Darstellung gebracht. So stoßen wir auf den Lageplan und das Querprofil sowie auf eine Ansicht des anläßlich der Regulierung und Einwölbung des Wienflusses und des Baues der Stadtbahn geschaffenen, ungefähr 45.000 m² großen Karlsplatzes; in der Ansicht desselben sind im Vordergrund links die Auffahrts-, bzw. Abfahrtsrampen ersichtlich, auf welchen die Straßenbahn zu der geplanten Unterpflasterbahn quer durch die Innere Stadt gelangen soll, welche aber bisher noch nicht zur Ausführung gelangt sind. Auch die endgültige Ausgestaltung des ungefähr 42.000 m² umfassenden Schwarzenbergplatzes, den uns ein Lageplan und ein Blick vom Ring gegen den Platz mit seinem wirksamen Abschluß durch das schöne Palais Schwarzenberg zeigen, ist durch die Wienflußregulierung ermöglicht worden. Wohlgelungene, das rege Verkehrsleben trefflich wiedergebende Photographien des Grabens, des Neuen Marktes und des Pratersterns bieten noch Einblick in die Verkehrsdichtigkeit Wiens.

Bei der Projektierung der neueren Brücken über den Donaukanal wurde stets Rücksicht genommen auf die möglichste Freihaltung des schönen Ausblickes auf das Gebirge, der in der ausgestellten Photographie „Blick von der Stephaniebrücke gegen den Kahlenberg“ sich besonders wirkungsvoll darstellt. Von den städtischen Brücken sind die 1873 erbaute Augartenbrücke, die 1884-1885 hergestellte Stephaniebrücke und die 1898-1899 ausgeführte Franzensbrücke in sehr korrekten, schönen Photographien und die im heurigen Jahre vollendete Marienbrücke in einem gefälligen Aquarelle Erwin Pendl's zur Ausstellung gebracht worden.

Einen guten Überblick über das im ganzen rund 89 km umfassende Liniennetz der Wiener Stadtbahn gewährt das vom k. k. Eisenbahnministerium der Stadt Wien zum Zwecke der Ausstellung in Mailand leihweise überlassene prächtige Gemälde Moll's, welches Wien aus der Vogelschau zeigt, seinerzeit schon die Jubiläums-Ausstellung zierte und seither im Hofpavillon der Stadtbahnhaltestelle Hietzing seine Aufstellung gefunden hat. Die Stadtbahn ist außerdem durch eine Reihe schöner Photographien, darstellend die Hochbahnstrecke nächst der Breitenfelder Kirche, die mächtige, insgesamt 112 m weite Übersetzung der Gürtellinie über den Wienfluß und die Wienzeile, die Galeriestrecke der Donaukanallinie und die Verbindungskurve Nußdorfer Linie-Brigittabrücke, vertreten. Von großem Interesse für die Besucher ist auch das gleichfalls vom k. k. Eisenbahnministerium für die gegenwärtige Ausstellung entlehnte Modell der Bogenbrücke der Stadtbahn über die Heiligenstädterstraße samt den anschließenden Viaduktbögen, welches außerhalb des Ausstellungsraumes des Stadtbauamtes in der den Mittelbau des Pavillons der Stadt Wien umschließenden Geleisehalle der städtischen Straßenbahnen seine Aufstellung fand.

Dort stehen auch die beiden Modelle der Wienflußeinwölbung mit 16,5 m, bzw. 21 m Spannweite, welche auch die verwendeten, ohne Mittelstütze ausgeführten Lehrgerüste zeigen. Im eigentlichen Ausstellungssaal des Stadtbauamtes ist dagegen ein großer Lageplan der

Wienflußregulierung in der Strecke von der Leopoldsbrücke bis zur Einmündung in den Donaukanal zu sehen, der zeigt, welche großen Veränderungen die Ausführung dieser bedeutenden Flußregulierung in den von ihr berührten Stadtteilen mit sich gebracht hat.

Ebenfalls in die Geleisehalle verlegt erscheint die Vorführung der sehr beachtenswerten Pläne und Modelle der bisher fertiggestellten Bauten für die Umwandlung des Donaukanals in einen Handels- und Winterhafen, die durchwegs von der Kommission für Verkehrsanlagen der Gemeinde zu Zwecken der Mailänder Ausstellung leihweise zur Verfügung gestellt wurden. Wir sehen dort den Lageplan der Wehr- und Schleusenanlage in Nußdorf, die Detailzeichnung der Wehrbrücke und der Kammerschleuse daselbst; in einem überaus schönen Modell ist die erwähnte Wehr- und Schleusenanlage, in einem weiteren die Fundierung der Wehrsohle in Nußdorf in sehr lehrreicher Weise dargestellt; ein Stereoskop enthält 50 Bilder, welche verschiedene Ansichten aus der Bauzeit der Nußdorfer Anlage darbieten.

Auch das große Assanierungswerk der Erbauung von Hauptsammelkanälen beiderseits des Donaukanals ist im Ausstellungsraum des Stadtbauamtes durch einen Lageplan in großem Maßstab vertreten. Der 17.200 m lange rechte Hauptsammelkanal hat ein Niederschlagsgebiet von rund 14.600 ha zu entwässern, während der am linken Donaukanalufer gelegene, bei einer gegenwärtigen Länge von 6950 m ein Niederschlagsgebiet von 1241 ha bedient; es ist beabsichtigt, letzteren mittels eines unter der Sohle des Donaukanals zu legenden Dückers in den rechtsseitigen Hauptsammelkanal einzuleiten.

Das am 24. Mai 1905 genehmigte Projekt des Wald- und Wiesengürtels und der Höhenstraße ist in einem schönen Reliefplane der Stadt Wien in sehr anschaulicher Weise dargestellt. Die hellgrünen Flächen dieses Planes zeigen uns die Wiesen- und Gartenflächen, die graugrünen die Waldflächen, die unsere Stadt umschließen werden.

An der Rückwand des Mittelbaues des Pavillons der Stadt Wien in der schon erwähnten, denselben umschließenden Geleisehalle fällt das in gewaltigen Abmessungen gehaltene Tableau graphischer Darstellungen des Wiener Fremdenverkehrs auf, welches der bekannte Schriftsteller E. L. Grieszeli im Auftrag der Stadt Wien in trefflicher Weise ausgearbeitet hat. Dasselbe zeigt in sehr klarer, leicht faßlicher und ungemein übersichtlicher Darstellung den Fremdenverkehr von Wien in den Jahren 1874 bis 1905 und führt einen Vergleich der Frequenzen von Paris, Berlin und Wien vor, der viele interessante Einzelheiten darbietet.

Die Rückwand der Geleisehalle ist mit 13 dekorativen Wandgemälden von Alfred v. Pflügl und H. Wilt, eine Reihe von Ansichten aus unserer Stadt vorführend, geschmückt.

Die Ausstellung des Wiener Stadtbauamtes ist durch den Verfasser installiert worden.

Wie soeben bekannt wird, hat die internationale Jury derselben zwei „Grands Prix“ zuerkannt.

Wir wenden uns nun der Ausstellung der Wiener städtischen Straßenbahnen*) zu, welche ein übersichtliches Bild über die gesamten technischen Einrichtungen derselben gibt. Ein Doppelgeleise mit Ausweiche zeigt je eine Endstation mit oberirdischer und unterirdischer Stromzuführung. Es sind die verschiedenen Ausführungsweisen der Oberleitung mit Aufhängung des Querdrahtes an Mauerosetten, an Masten mit und ohne Ausleger (nach dem System Siemens & Halske) dargestellt; die Konstruktion der unterirdischen Stromzuführung kann von einem den Besuchern zugänglich gemachten Schachte einer Unterleitungsweiche aus besichtigt werden. Neben der Geleiseanlage befindet sich eine der für Wien typischen schmalen eisernen Wartehallen mit Glasfenstern; dieselbe enthält einen Telephonraum, in welchem auch die für die erste Hilfeleistung bei Unglücksfällen auf der Strecke notwendigen Werkzeuge und sonstigen Gegenstände, Hebewinden u. s. w., untergebracht sind.

Von den Fahrbetriebsmitteln ist zunächst ein Exkursions-Salonwagen (Motorwagen) zu erwähnen; derselbe ist von der Grazer Waggonfabrik vormals Weitzer besonders elegant ausgestattet worden; er soll an geschlossene Gesellschaften für ganze oder halbe

Tage vermietet werden, während andere Wagen gleicher Anordnung, aber in einfacher Ausführung dazu bestimmt sind, für Exkursionsfahrten durch Wien und in dessen Umgebung zu dienen. Die innere Ausstattung des Wagens ist nach Entwürfen des Architekten Kubik in Graz im Barockstile in Mahagoniholz mit reicher Goldverzierung ausgeführt. Oberhalb der Tür sind Aquarelle von Kopalik, Ansichten von Wien darstellend, angebracht; große, ganz herablaßbare Fenster ohne Rahmen ermöglichen eine gute Lüftung des mit bequemen grünsamenen Rollsesseln ausgestatteten Wagens.

Viel bemerkt wird ein für Wien normaler Dreiwagenzug der städtischen Straßenbahnen, bestehend aus einem ebenfalls von der Grazer Waggonfabrik gelieferten Motorwagen neuer Type mit Quersitzen für 24 Personen in zwei Abteilungen und zwei von der Staudinger Waggonfabrik gelieferten Anhängewagen mit Quersitzen für je 24 Personen und je zwei Abteilungen. Der eine dieser Anhängewagen hat den Einstieg in der Mitte zwischen zwei ganz geschlossenen, von einander durch einen Perron getrennten Abteilungen; der Mittelperron kann auf jeder Seite durch eine bis zum Dach reichende Tür ganz abgeschlossen werden, so daß die auf dem Perron stehenden Fahrgäste ebenfalls vollständig gegen Witterungseinflüsse geborgen sind. Der andere Anhängewagen hat zwei mit Glasschutzwänden versehene Endplattformen; der Motorwagen hat offene Plattformen; die Seitenfenster des Motorwagens und der beiden Anhängewagen sind sehr tief herablaßbar, so daß die Wagen im Sommer alle Vorteile eines offenen Wagens bieten, trotzdem aber jederzeit ganz geschlossen werden können. Durch sehr hohe und breite Laternenaufsätze mit öffenbaren Fenstern ist für eine gute Lüftung auch dann gesorgt, wenn die Seitenwandfenster geschlossen sind.

Von besonderem Interesse ist der große, elegant ausgestattete, von der Firma F. Ringhoffer in Smichow gelieferte Motorwagen der Wiener Lokalbahnen für die neue elektrische Bahnverbindung Wien-Baden; er ist allseitig geschlossen, mit großen Fenstern und hohem Lüftungsbau; in dem durch eine Mittelwand in Abteilungen für Raucher und Nichtraucher geteilten Coupé sind 46 Sitzplätze auf Drehstühlen angebracht. Der Wagen läuft auf zwei Drehgestellen, die mit je zwei Motoren ausgerüstet sind. Dieser Wagen bietet auch für die Elektrotechniker ein besonderes Interesse, da er für den Betrieb mit Einphasen-Wechselstrom-Kollektor-Motoren (300 V bei 15 vollen Wechsels in der Sekunde) ausgerüstet ist, welche aber auch auf den Gleichstromstrecken der städtischen Straßenbahnen mit 500 V laufen können. Die elektrische Ausrüstung dieses Wagens sowie der vorgenannten und aller übrigen noch zu beschreibenden Motorwagen und Beiwagen auf der Mailänder Ausstellung stammt von den Österr. Siemens-Schuckertwerken in Wien.

Die städtischen Straßenbahnen haben bekanntlich auch die Schneereinigung auf den von ihren Linien durchzogenen Straßen zu besorgen. Zu diesem Zwecke sind in den letzten Jahren von den Straßenbahnen verschiedene Verfahren ausgearbeitet, besondere Einrichtungen getroffen und Maschinen erprobt worden, welche auf der Ausstellung zu sehen sind. Es ist zunächst eine nach dem System des Ingenieurs A. v. Stromsky ausgeführte Schneekehre mit motorischem Antriebe und rotierenden Besenwalzen ausgestellt, die insbesondere auf außenliegenden Strecken mit besonderem Bahnkörper verwendet wird, wo größere Schneemassen zu bekämpfen sind; für Linien im Inneren der Stadt, insbesondere dort, wo die Geleise auf einer auch von anderen Fuhrwerken befahrenen Straße liegen, dienen andere Einrichtungen, welche den in Wien gebräuchlichen Pferde-Schneepflügen nach dem System Schmid-Michtner nachgebildet sind. Hierher gehört ein gewöhnlicher Motorwagen normaler Bauart mit Längssitzen, welcher im Winter zu einem Schneepflug umgewandelt wird; dies geschieht in der Weise, daß auf beiden Seiten des Wagens unterhalb der Plattform in zwei hintereinander zur Wagenachse schief liegenden Reihen an langen horizontalen Stielen befestigte Schaufeln angebracht werden, welche sich einzeln heben und senken und dadurch den Unebenheiten der Straße ausweichen können. Bei der Arbeit sind immer nur die in der Fahrtrichtung unter der vorderen Plattform befindlichen Schaufelreihen in Tätigkeit, während die hinteren hoch gehoben sind; die Schaufeln schieben den Schnee vor sich her und zufolge der schiefen Anordnung seitlich vom Geleise weg, reinigen also derart die Geleisezone; die längs der Schienen aufgeworfene Schnee-

*) Die diesbezüglichen Mitteilungen sind dem Verfasser von der Direktion der städtischen Straßenbahnen in liebenswürdiger Weise überlassen worden.

schichte (Mahd) muß nun von der Straße entfernt werden, und zwar schon deshalb, damit die anderen Fuhrwerke nicht ausschließlich die vom Schnee gereinigte Geleisezone benützen. Dies soll nun in Zukunft nach dem erst im vorigen Winter erprobten, von der Straßenbahndirektion ausgearbeiteten und zum Patent angemeldeten Verfahren in der Weise geschehen, daß von dem Schneepflugmotorwagen ein gewöhnlicher ehemaliger Pferdeschneepflug seitlich nachgezogen wird, der im Bedarfsfalle noch einen zweiten solchen Schneepflug hinter sich herziehen kann. Auf diese Weise wird es also möglich, mit einem Motorwagen nicht nur die Geleisezone, sondern die ganze Straßenbreite seitlich des einen Geleises vom Schnee zu reinigen, eine Arbeit, die sonst von drei hinter einander fahrenden, mit Pferden bespannten Schneepflügen besorgt werden mußte. Die nachgezogenen Schneepflüge sind mit Lenkeinrichtungen versehen, die es ermöglichen, daß sie im Bedarfsfalle den etwa entgegenkommenden Fahrzeugen ausweichen können, wobei sie in die Spur des vorausfahrenden Motorwagens auf das Geleise einbiegen.

Die motorisch auf den Schienen laufenden Schneepflüge jeder Art, also sowohl die mit rotierenden Besenwalzen als auch die mit Schneepflugschaufeln versehenen, sind zur Reinigung der Schienenrillen von Schnee und Eis mit Schienenrillenkratzern nach einem den städtischen Straßenbahnen patentierten Systeme ausgerüstet, welche im Bedarfsfalle auch hoch gehoben werden können; sie laufen vorwärts und rückwärts wie auch über Weichen und Kreuzungen und haben sich im vergangenen Winter bereits sehr gut bewährt.

Für den Transport von Schienen dienen zwei auf der Ausstellung befindliche niedrige vierräderige Karren mit Drehschemeln, die durch eine Kupplungsstange miteinander verbunden sind; sie können mit 16 bis 20 t beladen und von einem elektrischen Motorwagen gezogen werden; für das Abladen der Schienen bei der Arbeitsstelle dienen die ausgestellten kleinen dreiräderigen Karren mit Hebevorrichtung, deren patentierte Konstruktion von Ingenieur Berbalk in Wien herrührt.

Von allgemeinem Interesse sind die neuen Automobil-Arbeitswagen der städtischen Straßenbahnen, deren beide erste Ausführungen in Mailand ausgestellt sind. Der Elektroautomobilrüstwagen von der Firma J. Lohner & Co. ist nach dem Muster der Feuerwehrautomobile ausgeführt und von den Straßenbahnen mit allen für die erste Hilfeleistung bei Betriebsunfällen jeder Art notwendigen Werkzeugen und Ausrüstungsgegenständen versehen worden; insbesondere ist auf demselben für Unfälle an Betriebsmitteln ein kleiner sogenannter Achsbruchwagen und eine Beiwagenachse bequem untergebracht, welche das rascheste Flottmachen eines niedergebrochenen Straßenbahnwagens ermöglicht; ferner befinden sich Winden zum Hochheben von Straßenbahnwagen und sonstigen Straßenfahrzeugen und alle für Unfälle nötigen Werkzeuge und Geräte am Wagen. Für Störungen an der Oberleitung kann am Wagen eine ausschließbare Leiter angebracht werden. Auf dem Wagen haben 6–8 Personen Platz, und kann derselbe mit zirka 30 km Geschwindigkeit in der Stunde fahren.

Ein Benzinautomobilturnwagen mit ausschließbarem und drehbarem Turm dient zur Revision und Reparatur der Oberleitung und ist zu diesem Zwecke für die Geschwindigkeiten von 1.75–16 km in der Stunde gebaut; er ist mit einem zweizylinderigen achtpferdigen Motor versehen; das Untergestell samt der motorischen Ausrüstung stammt von den Österr. Daimlerwerken.

Seitens der Straßenbahnen wurden endlich noch verschiedene Einzelteile von Betriebsmitteln sowie Modelle und Werkzeuge verschiedener Art, insbesondere für den Betrieb der unterirdischen Stromzuführung zur Ausstellung gebracht, welche für den Fachmann manches Interesse bieten. Unter den Zeichnungen ist ein Bild des Malers Pendl hervorzuhellen, welches Wien aus der Vogelschau darstellt. Die Stadt ist maßstabrichtig als Plan dargestellt, und sind die verbauten und die unverbauten Flächen sowie insbesondere die sämtlichen größeren Garten- und Waldanlagen deutlich ersichtlich; in den verbauten Teilen sind die wichtigsten öffentlichen Objekte und Gebäude sowie die Bahnhöfe der Vollbahnen und der Straßenbahnen in perspektivischer Darstellung eingezeichnet. Alle Bahnlinien, insbesondere aber das ganze Netz der Straßenbahn ist deutlich zum Ausdruck gebracht.

Die Ausstellung der Wiener städtischen Straßenbahnen, der von Seite der internationalen Jury drei „Grands Prix“ zuerkannt wurde,

ist von den Ingenieuren der städtischen Straßenbahnen, Herrn Max v. Knapitsch und Guido Bertagnoli, installiert worden.

An den Empfangssaal schließt sich linker Hand der Ausstellungssaal der städtischen Elektrizitätswerke. Derselbe enthält in einer Reihe prächtiger Gemälde, vortrefflicher Photographien und schöner Pläne eine umfassende Darstellung des Bahn- und Lichtwerkes, der Unterstationen und Transformatorenstationen, des Kabelnetzes und der Betriebsergebnisse.

Wir sehen zunächst einen Lageplan der Zentralanlage, welche folgende Gebäude umfaßt: das Bahnwerk, das Lichtwerk, drei Pumpenstationen, das Verwaltungsgebäude, ein Portierhäuschen, das Magazins- und Werkstattgebäude, das Kantinegebäude u. s. w. Zwischen den beiden Zentralen ist ein dreigeleisiger Werksbahnhof angelegt. In der Mitte des Bahn- und Lichtwerkes findet sich ein Abladekran von 20 t Tragkraft vor. Der gegen den Donaukanal liegende Teil des Grundstückes der städtischen Elektrizitätswerke enthält die Anlage zur Einbringung der Kohlen. Von den drei Pumpenstationen beschaffen zwei das Kondensationswasser für die Dampfmaschinen, die dritte aber das Kesselspeisewasser. In den ersterwähnten beiden Pumpenhäusern sind sechs mittels Elektromotoren angetriebene Plunger-, bezw. Hochdruckturbinenpumpen aufgestellt, wovon fünf je 360 und eine 720 Sekundenliter Leistung aufweisen. Das Kondensationswasser wird dem Donaukanal, das Kesselspeisewasser aus vier Brunnen entnommen, wovon je zwei mit einer Heberleitung miteinander verbunden und von zwei mit Elektromotoren direkt gekuppelten Kolbendrehpumpen von je 85 Sekundenliter Leistung bedient sind; das dadurch gewonnene Grundwasser wird noch einer Reinigung unterzogen.

In Plänen, Photographien und Gemälden wird uns in aller wünschenswerten Ausführlichkeit das Bahnwerk vorgeführt, dessen Betriebsgebäude, ein einheitliches Bauobjekt von 72 m Breite, in das rund 145 m lange Maschinenhaus, das ebenso lange Kesselhaus und den 126 m langen Kohlenschuppen zerfällt. Der Maschinenraum hat eine Länge von 124 m, eine Breite von 26 m im Lichten und vom Parterrefußboden bis zum Auflager der Dachkonstruktion eine Höhe von 14 m. Die Tragkonstruktion des Daches ist aus Eisen hergeseilt. Für Montierzwecke ist ein elektrisch betriebener Laufkran von 40 t Tragkraft vorhanden. In der Mitte der einen Maschinenhauslängswand erhebt sich ein zweistöckiger Vorbau, welcher größtenteils als Schalraum für die ältere, aus sechs Dampf-dynamoaggregaten bestehende elektrische Anlage dient; die weiteren Räume desselben werden zur Unterbringung der beiden Erregerbatterien, der Transformatorenanlage für die in den Zentralen installierten Antriebsmotoren verwendet und als Diensträume für das Maschinenbetriebspersonal ausgenutzt. Ein zweiter, als Tiefparterre ausgeführter, anschließender Bau enthält ein Ölmagazin und eine zentrale Ölreinigungsanlage für das Bahn- und Lichtwerk. An das Südende des Maschinenraumes gliedert sich ein weiterer zweistöckiger Anbau an, in welchem die Schalt- und Verbindungsanlagen für die großen und kleinen Dampfturboaggregate unter sich und mit den Schaltanlagen des Bahn- und Lichtwerkes untergebracht sind; in den anderen Räumen sind noch Kanzleien, ein ärztliches Ordinationszimmer und ein Laboratorium zur Prüfung von verschiedenen Betriebsmaterialien u. s. w. eingerichtet. Das Kesselhaus ist ein dreischiffiges Gebäude, dessen Seitenschiffe für die Unterbringung der Kessel und dessen erhöhtes Mittelschiff für den Bedienungsgang bestimmt ist; die beiden Schmalseiten sind den Wasserreinigungs- und Speisepumpenanlagen gewidmet; unter dem Mittelschiff befindet sich im Souterrain ein etwa 8 m breiter Gang für den Aschentransport. Unter den beiden Kesselreihen liegen geräumige Rauchkanäle, welche in vier außerhalb des Kesselhauses stehende Schornsteine von 65 m, bezw. 70 m Höhe münden. Der hinter den Kesseln liegende unterkellerte Raum dient zur Aufnahme der Vorwärmer. An den beiden Enden des Kesselhauses ist der Raum zwischen den Sockeln der beiden Schornsteine überbaut und so Platz für Wasch- und Garderobe- sowie Aufenthaltsräume für die Mannschaften der Zentralen geschaffen. Im Kesselhaus sind derzeit 20 Dampfkessel mit je 300 und zehn Stück mit je 340 m² Heizfläche in Doppelreihen aufgestellt. Alle Kessel sind Wasserrohrkessel gleichen Systems, besitzen Überhitzer und je zwei Kessel gemeinsam einen Vorwärmer. Sechs Worthington-Compound-Speisepumpen für je 40 m³ Stundenleistung besorgen die Speisung der

Kessel und vier Wasserreinigungsanlagen für eine stündliche Leistung von 180 m^3 die Reinigung des Kesselspeisewassers. Im Maschinenraum sind gegenwärtig sechs Dampfmaschinen- und drei Dampfturboaggregate sowie vier Erregermaschinen aufgestellt. Die Dampfmaschinen sind Vierzylinder-Dreifach-Expansionsmaschinen mit geteilten Niederdruckzylindern und mit Kondensation und leisten bei 12 Atm. Eingangsdruck und 90 minutlichen Umdrehungen normal je 3400 und maximal je 4200 PS. Je zwei Zylinder arbeiten in Tandemanordnung zu beiden Seiten des Schwungrades auf die Welle. Zwischen den Kurbeln der Dampfmaschine sind die Drehstromgeneratoren mit einer Normalleistung von 2000 KW eingebaut, welche dreiphasigen Wechselstrom von ungefähr 5000 V Spannung und 48 Sekundenperioden liefern. Von den drei aufgestellten Dampfturbinen (System Parsons) haben zwei eine Leistung von je 10.000 PS bei 12 Atm. Eingangsdruck, 3000 Überhitzung, 960 minutlichen Umdrehungen, wogegen die dritte bei gleich hohem Eingangsdruck und gleicher Überhitzung und 2900 minutlichen Umdrehungen 550 PS leistet. Die Turbinen arbeiten mit Einspritzkondensation, deren Luftpumpen mit Drehstrommotoren angetrieben werden. Alle drei Dampfturbinen sind direkt mit Drehstromgeneratoren gekuppelt, welche eine Normalleistung von 6000, bzw. 340 KW bei induktionsfreier Belastung ergeben und ebenfalls dreiphasigen Wechselstrom von ungefähr 5000, bzw. 300 V und 48 Sekundenperioden liefern. Die Erregeranlage besteht aus vier Motoren-Generatoren für eine Gesamtleistung von 420 KW und zwei Akkumulatorbatterien mit einer Kapazität von je 750 A/Std. bei 252 A Entladung und 220 V Spannung.

Das Lichtwerk ist in ähnlicher Art zur Ausstellung gebracht. Maschinenhaus, Kesselhaus und Kohlenschuppen desselben sind völlig gleich mit dem Bahnwerk ausgeführt, doch vorläufig nur zur Hälfte ausgebaut. Derzeit sind im Lichtwerk vier Dampfmaschinen von gleicher Größe und Leistung wie im Bahnwerk aufgestellt. 16 Kessel derselben Bauart wie im Bahnwerk liefern den erforderlichen Dampf. Die Anlage der Drehstromgeneratoren, der Erreger, der Transformatoren, Schalt- und Meßapparate, Kabelanschlüsse u. s. w. gleicht bis auf einzelne Details den entsprechenden Objekten des Bahnwerkes. Die elektrischen Schaltanlagen, bzw. die Kesselanlagen des Bahn- und Lichtwerkes sind durch mehrere Hochspannungskabel, bzw. durch eine Dampfrohrleitung miteinander verbunden, so daß die Maschinen-, bzw. Kesselanlagen beider Werke sich gegenseitig unterstützen können.

Weitere Pläne und Photographien gewähren Einblick in die sechs Unterstationen, welche für die Umwandlung des in den Zentralen erzeugten hochgespannten Drehstromes in Gleichstrom sowie auch zu dessen Ausspeicherung bestimmt sind. Fünf von diesen Stationen sind, soweit es die Betriebserfordernisse und Bauplätze zugelassen haben, nach einheitlicher Type hergestellt worden und bestehen aus je einem Maschinen- und unmittelbar daranstoßenden Akkumulatorenhaus. Die Maschinenhäuser besitzen eine lichte Weite von $17,2\text{ m}$ und eine Höhe von 10 m und werden von einem Laufkran von 12 t Tragfähigkeit bestrichen. Die Akkumulatorenhäuser sind der Größe der aufzustellenden Batterien entsprechend mit sechs bis acht je $3,6\text{ m}$ hohen Stockwerken, einschließlich des Souterrains, ausgeführt. In der Unterstation „Alsergrund“ beträgt die Maschinensaalbreite nur $12,3\text{ m}$, die Motordynamos wurden bloß in einer Reihe, die Apparatanlage nur zu ebener Erde und die Akkumulatorenräume oberhalb des Maschinensaales angeordnet. Die Unterstationen enthalten die zur Umformung erforderlichen Motordynamos für Bahn- und Lichtzwecke, die dem Bahnbetrieb dienenden Pufferbatterien, die Lichtbatterien, welche sowohl zur Ausspeicherung des Lichtstromes als auch zur Spannungsteilung dienen, die für die Ladung der Batterien erforderlichen Lademaschinen und schließlich alle zu den Hochspannungskabeln, Motordynamos, Batterien, Stromverteilung u. s. w. gehörigen Schaltwände. Insgesamt sind in den Unterstationen 31 Umformer für je 550 KW und sechs solche für je 1000 KW Leistung an der Gleichstromseite im Betrieb, welche eine Gesamtleistung von 23.050 KW repräsentieren. An Akkumulatoren sind im ganzen sechs Pufferbatterien mit je 276 Zellen und zehn Lichtbatterien mit je 274 Zellen mit einer Gesamtleistung von 5140 KW aufgestellt. Für die Gleichstromverteilung zu

Licht- und Kraftzwecken ist eine Spannung von $2 \times 220\text{ V}$ gewählt worden, so daß jede Unterstation ein Speisegbiet von $5\text{--}6\text{ km}$ im Durchmesser beherrschen kann.

Neben den Unterstationen sind auch Pläne und Ansichten der Transformatorstationen zur Schau gestellt. Diese liegen in jenen Teilen der äußeren Gemeindebezirke, welche von den Unterstationen so weit entfernt sind, daß sie von diesen nicht mehr ökonomisch mit Gleichstromenergie versorgt werden können. Für diese Stadtteile wurde daher eine direkte Drehstromverteilung mit einem Hoch- und Niederspannungsnetze und mit einer größeren Anzahl von Transformatorstationen zur Umsetzung der Spannung von 5000 in 220 V vorgesehen. Diese haben größere oder kleinere Dimensionen und sind teils oberirdisch in gemauerten oder eisernen Häuschen, teils im Kellergeschosse in sperrbaren Räumen untergebracht. Zwei solche Stationen sind auch an der Peripherie der Inneren Stadt errichtet worden; es findet in ihnen aber eine Spannungstransformation von 5000 auf 2000 V statt, und von ihnen aus wird das 2000voltige Drehstromnetz der Inneren Stadt gespeist, von welchem unter Zwischenschaltung von Transformatoren, die 2000 V Spannung auf 110 V umsetzen, die Konsumentenanschlüsse abzweigen. Die letzterwähnten Transformatoren sind meistens in den Kellerräumlichkeiten des betreffenden Installationsobjektes aufgestellt.

Eine ganze Wand des Ausstellungsraumes füllt ein sehr anschaulicher und trefflich ausgeführter Kabelnetzplan, der auch die übrigen Objekte der städtischen Elektrizitätswerke enthält. Wegen der Vielseitigkeit der Betriebe mußten mehrere, verschiedenen Zwecken dienende Kabelnetze verlegt werden. Von den Zentralstationen gehen drei getrennte Hochspannungsnetze aus, von denen zwei die Unterstationen mit dem Bahn-, bzw. mit dem Lichtwerke verbinden, während das dritte die Speisung der Transformatorstationen besorgt. Die zu diesen Hochspannungskabeln gehörigen Sammelschienen der Zentralen und Unterstationen können mittels Ölschalter gekuppelt werden, wodurch die einzelnen Teile dieser Netze gegenseitige Reserven bilden. Die Hochspannungskabel sind dreifach verseilte, eisenbandarmierte Drehstromkabel mit $16\text{--}150\text{ mm}^2$ Kupferquerschnitt. Die Verteilung des in den Unterstationen erzeugten Gleichstromes für Straßenbahnzwecke von ungefähr 550 V Spannung geschieht durch die Bahnspeiseleitungen. Zu jedem Straßenbahnspeisepunkte führen zwei Leitungen, die Hin- und Rückleitung, von gleicher Konstruktion und gleichem Querschnitt. Jede Unterstation versorgt 10–20 Straßenbahnspeisepunkte, von wo aus der Strom in die Kontaktleitungen übertritt. Im städtischen Straßenbahnnetze sind im ganzen 70 Speisepunkte eingebaut. Das Gleichstrom-Lichtverteilungsnetz ist nach dem Dreileitersystem mit geerdetem Mittelleiter und einer Spannung von $2 \times 220\text{ V}$ ausgeführt. Diese höhere Spannung zwischen den Außenleitern ermöglichte es, daß in den meisten Fällen mit verhältnismäßig schwachen Querschnitten von Verteilungsleitungen das Auslangen gefunden werden konnte, welche vom Verteilungskasten aus in die einzelnen Straßen verlegt wurden. Diese Verteilungskasten sind mit den Speisekasten und letztere wieder mit den Sammelkasten in Verbindung, die aus den Unterstationen durch kräftig dimensionierte Sammelleitungen Strom erhalten. Die Mittelleiter bestehen aus nicht isolierten Kupferleitern, die nur zum Schutze gegen chemische Einflüsse mit einer asphaltierten Juteumflechtung versehen sind. In den äußeren Stadtteilen, für welche die schon erwähnte Drehstromverteilung mit einem Hochspannungs- und Niederspannungsnetze und mit eingebauten Transformatoren besteht, werden größere Drehstromanlagen direkt an das Hochspannungsnetz angeschlossen, und erfolgt die Spannungstransformation auf die Betriebsspannung in dem betreffenden Konsumobjekte selbst; der Anschluß kleinerer Anlagen geschieht direkt an das Niederspannungsnetz. In der Inneren Stadt besteht außer dem Gleichstromnetze, wie schon erwähnt, auch noch ein Drehstromnetz mit einer Spannung von 2000 V mit einem nur teilweise ausgebauten Niederspannungsnetze und Einzeltransformatoren von 2000 auf 110 V.

Die Ausstellung der Wiener städtischen Elektrizitätswerke ist von dem Oberinspektor derselben, Herrn Karl Deck, installiert worden. Seitens der internationalen Jury ist derselben der „Grand Prix“ zuerkannt worden.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 496 v. 1906.

über die 1. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1906/1907.

Samstag den 3. November 1906.

1. Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter, Herr Prof. Dpl. Chem. Josef Klaudy, eröffnet um 7 Uhr abends die zahlreich besuchte Versammlung mit folgender Ansprache: „Hochgeehrte Herren! Ich eröffne die erste Sitzung nach den Sommerferien als Wochenversammlung und begrüße Sie auf das herzlichste. Unsere werten Gäste, vor allen Herrn Geh. Baurat Havestadt, welcher die Liebenswürdigkeit hatte, unserer Einladung zu einem Vortrage Folge zu leisten, heiße ich wärmstens willkommen.“

Unser verdienstvoller Vereinsvorsteher, Herr General-Inspektor Gerstel, hat am 1. August einen längeren Urlaub angetreten und sich in Salzburg niedergelassen. Der Zeitpunkt seines Scheidens hat ihn zu seinem lebhaften Bedauern gehindert, von den hochgeehrten Herrn Vereinskollegen direkt Abschied zu nehmen. Gestatten Sie mir, die Abschiedsgrüße in seinem Auftrage zu vermitteln. Es wird sich ja hoffentlich noch oftmals die Gelegenheit ergeben, unseren hochgeehrten Vereinsvorsteher in unserer Mitte begrüßen zu können, um ihn unserer wärmsten Dankbarkeit zu versichern. In diesem Moment können wir es aber nicht unterlassen, unserem Bedauern Ausdruck zu geben, seine glänzend bewährte Kraft nicht mehr in der gewohnten Form ganz zu besitzen. In Vertretung des auf Urlaub befindlichen Herrn Vereinsvorstehers habe ich im Verein mit Herrn Ober-Baurat Stöckl satzungsgemäß die Führung der Geschäfte übernommen, und wir wollen uns bemühen, so weit unsere bescheidenen Kräfte reichen, Ihren Wünschen und dem Wohle unseres angesehenen Vereines nach bestem Wissen und Gewissen zu dienen. Ihre Nachsicht muß ich mir angesichts der schwierigen Aufgabe erbitten, Ihrer Unterstützung bin ich gewiß.

Leider haben wir auch im verflossenen Sommer werte Kollegen durch den Tod verloren (die Versammlung erhebt sich zum Zeichen der Trauer). So schieden aus unserer Mitte Baurat Friedrich Ritter v. Stach, der dem Vereine durch volle fünfzig Jahre angehörte und durch achtzehn Jahre als Kasseverwalter in opferwilligster und dienstvollster Weise tätig war; Baurat Paul Kortz, der liebe, treue Kollege, der mit ganzer Seele in unserem Vereine wurzelte, den eine tückische Krankheit allzufrüh seinem Wirken und seinen Freunden entriß, und Baurat Josef Kohl, der gleichfalls ein langjähriges und eifrig tätiges Vereinsmitglied erst bei den letzten Wahlen in den Verwaltungsrat berufen wurde. Die Verdienste dieser unvergeßlichen Männer wurden von berufener Seite in der „Zeitschrift“ gewürdigt. Wir werden ihnen stets eine dankbare und ehrenvolle Erinnerung bewahren.

Meine Herren! Ein stolzes Werk ist zum Ruhme der österreichischen Ingenieure glücklich vollendet seiner Bestimmung übergeben worden seit wir unsere Versammlung im Frühjahr geschlossen haben. Die Pyhrnbahn und die südlichen Linien der Alpenbahnen sind feierlich eröffnet worden. Im Kampfe mit den unerbittlichen und im Innern der Berge geheimnisvoll wirkenden Naturkräften sind die Techniker wieder einmal nach unsäglichen Schwierigkeiten herrlicher denn je Sieger geblieben, trotz des gewohnten und schier unvermeidlichen Ballastes, mit dem die Hüter der Form die Hände der schaffenden Techniker mannigfach beschwerten. Wir sind zum ersten Male seit jenen festlichen Stunden wieder vereint, und da will es mir scheinen, daß ich Ihnen von Herzen spreche, wenn ich im Namen des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines unser Vaterland zu der Großtat seiner Söhne sowie zu der Einsicht seiner Lenker und der Mitglieder unseres Reichsrates beglückwünsche. Jedem einzelnen unserer Fachkollegen aber, die auf dem Felde der Ehre gekämpft haben, sei mit Stolz die Hand gedrückt und allen Hilfskräften derselben sei herzlichst gedankt. Trauernd gedenken wir auch derer, die auf dem Felde bleiben mußten als Opfer des ungleichen Kampfes. Mit Stolz und Freude haben wir die gerechten und anerkennenden Worte zur Kenntnis genommen, mit welchen Se. Exzellenz der Herr Eisenbahnminister Dr. Ritter v. Derschatta bei den mannigfachen Gelegenheiten der Techniker gedachte, denen es gegönnt war, ihre Leistungs-

fähigkeit zum Teil neuerlich erweisen zu können. Wir danken Seiner Exzellenz für diese Worte, von denen wir uns eine Rückwirkung auf die Erfüllung der gerechten Wünsche der österreichischen Ingenieure versprechen; wir sind aber überdies Sr. Exzellenz für die Einladung unseres Vereines zur Eröffnung der Karawankenbahn und für die auszeichnende Aufnahme des Vereinsvertreters, als welcher ich zu erscheinen die Ehre hatte, zu Dank verpflichtet. Die technische Schlacht ist geschlagen. Das Heer hat gesiegt. Welcher Größenordnung dieser Sieg war, geht daraus hervor, daß die beiden Feldherren die höchste Auszeichnung erhielten, die für technisches Wissen und Können in unserem Vaterlande besteht. Die technischen Schöpfer unserer Alpenbahnen, die Vereinskollegen Sektionschef Karl Wurmb und Sektionschef Anton Millemoth erhielten von der Technischen Hochschule in Wien die Würde eines Doktors der Ingenieurwissenschaften ehrenhalber verliehen, welche Verleihung von Sr. Majestät dem Kaiser allerhöchst genehmigt wurde. Wir beglückwünschen diese beiden Kollegen im Namen unseres Vereines zu ihrer wohlverdienten Auszeichnung auf das herzlichste. Die Entschließung des Professoren-Kollegiums der Wiener Technischen Hochschule hat aber noch ein besonderes Interesse für uns. Es sind überhaupt die ersten praktischen Ingenieure in Österreich, welchen dieser akademische Grad verliehen wurde. Diese hochbedeutende Tatsache wird in unserem Vereine, der sich wohl als der berufenste Vertreter der praktischen Ingenieure betrachten darf, durch die am 17. d. M. in unserem Hause stattfindende Überreichung der Ehrendiplome an die genannten Vereinskollegen einen würdigen Ausdruck finden. Ich erlaube mir hiemit die hochgeehrten Vereinskollegen zu einer Feier am Samstag den 17. November, vormittags 11 $\frac{1}{2}$ Uhr, in diesen Saal einzuladen. Um diese Stunde wird hierselbst Se. Magnifizenz der Herr Rektor im Beisein anderer Mitglieder des Professoren-Kollegiums der Technischen Hochschule in Wien den beiden Ehrendoktoren der technischen Wissenschaften ihre Doktorsdiplome inmitten ihrer Fachkollegen und deren Ehrengästen feierlich überreichen. Daran wird sich die Gelegenheit anschließen, den ausgezeichneten Vereinskollegen unsere aufrichtigsten Glückwünsche zu wiederholen. Am gleichen Tage soll nach Schluß der Wochenversammlung eine gesellige Veranstaltung uns mit den beiden Herren Ehrendoktoren in weniger förmlicher Weise vereinen. Die Einzelheiten dieser Veranstaltung werden den Herrn Vereinsmitgliedern durch die „Zeitschrift“ zur Kenntnis gebracht werden.

Die diesjährige Vereinsreise führte nach der Albulabahn, der Valtellinabahn und der Internationalen Transport-Ausstellung in Mailand. Dank dem außerordentlichen Entgegenkommen aller Verkehrsanstalten und der Gunst des Wetters war der Verlauf dieser Studienreise ein hochbefriedigender.

Viele Vereinskollegen besuchten die Ausstellung in Mailand sowie die anlässlich derselben veranstalteten Kongresse, weiters die Ausstellungen in Reichenberg, Nürnberg und Dresden. Bei den folgenden Anlässen, Versammlungen und Kongressen war unser Verein offiziell vertreten: Eröffnung der Simplonbahn (Regierungsrat Wagner); 50jähriges Stiftungsfest des Vereines deutscher Ingenieure in Berlin (Prof. Klaudy); VII. Internationaler Architektenkongreß in London (Ober-Baurat Helmer, Bau-Inspektor Hans Peschl, Ober-Baurat Otto Wagner, Ober-Baurat v. Wielemans); VII. Verbandstag des deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschifffahrt in Stettin (Hofrat Oelwein); II. Internationaler Kongreß für Wohnungshygiene in Genf (Baurat Stradal); XVII. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in Mannheim (Baurat Bach); IV. Kongreß des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in Brüssel (Ober-Baurat Berger und Prof. Kirsch); 36. Delegierten- und Ingenieur-Versammlung des Internationalen Verbandes der Dampfkesselüberwachungsvereine in Mailand (Inspektor Fritz Krauß). Allen Kollegen, welche sich der Aufgabe unterzogen haben, unsern Verein bei den genannten Anlässen zu vertreten, sei hiemit der wärmste Dank gesagt.

Die Würde des Rektor Magnifikus unserer Wiener Technischen Hochschule ist durch die Wahl des Professorenkollegiums einem Manne zugefallen, welchen wir in volstem Sinne des Wortes zu den Unsrigen zählen dürfen. Ich erlaube mir von dieser Stelle aus

Herrn Ober-Baurat Professor Karl Hochenegg herzlichst zu beglückwünschen; wir sind gewiß, daß die engen Beziehungen, welche uns stets mit unserer Hochschule verknüpften, unter seiner Leitung werden gepflegt und gefördert werden. Bei der Feier der Inauguration am 27. Oktober war unser Verein durch die Herren Ober-Baurat Berger und Hofrat v. Kraft vertreten.

Meine Herren! Ein denkwürdiges Jubelfest der gesamten Technikerschaft steht vor der Türe, die älteste deutsche Technische Hochschule, jene in Prag begehrt am 10. d. M. in feierlicher Weise ihr hundertjähriges Gründungsjubiläum in Verbindung mit der Grundsteinlegung für ihren Neubau. Unser Verein wurzelt so fest und tief im technischen Hochschulwesen, daß wir die Technische Hochschule fast wie unser Eigen betrachten, unser Fleisch und Blut. Sind wir doch fast alle ihre Söhne und verdanken ihr unser wertvollstes Rüstzeug, unser Wissen. Da kann es doch nicht anders sein, als daß wir der alten ehrwürdigen Technischen Hochschule in Prag von ganzen Herzen zujubeln und ihr ein blühendes Gedeihen auch weiterhin wünschen. Mit Ihrer Zustimmung werden demnach Ihre Vertreter bei der Jubelfeier, indem wir von der Einladung zu derselben Gebrauch machen, diesen Gefühlen an Ort und Stelle Ausdruck geben.

Am 13. d. M. wird in München der Grundstein zu dem Neubau des deutschen Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik gelegt werden. Unser Verein wird einer Einladung Folge leistend durch unseren Vereinskollegen Herrn Sektions-Chef Doktor Wilhelm Exner vertreten sein.

Über Einladung der niederösterreichischen Handels- und Gewerbekammer hat unser Verein unter Mitwirkung aller Fachgruppen für die Bestellung gerichtlicher Sachverständiger die Einteilung der technischen Fächer vorgenommen und ein Verzeichnis der zu Sachverständigen geeigneten Fachmänner aufgestellt. Um diese Aktion, welche geeignet ist, die Bestellung gerichtlicher Sachverständiger in die richtigen Bahnen zu lenken, hat sich Herr Hofrat Professor Artur Oelwein ganz besondere Verdienste erworben, wofür ich ihm von dieser Stelle aus den wärmsten Dank sage.

Im Juni wurde der Verein seitens des Bürgermeisters von Wien eingeladen, über den Magistratsentwurf für eine Bauordnung für Wien bis Ende Juli seine Äußerung abzugeben. Die in einer Reihe von Sitzungen des damit betrauten Ausschusses aufgestellten „Bemerkungen“ sind in Druck gelegt und stehen den Herren Vereinskollegen, welche sich für den Gegenstand interessieren, zur Verfügung.

Auf Antrag des ständigen Ausschusses für die Stellung der Techniker wurden an die Landeschefs aller Kronländer Eingaben gerichtet, worin das Ersuchen gestellt wird, akademisch gebildete Techniker an die Spitze der zu schaffenden gewerbe-technischen Departements zu stellen.

Das Werk „Das Bauernhaus in Österreich-Ungarn und in seinen Grenzgebieten“ liegt nach Vollendung des Schlußheftes und des Textes fertig vor. Möge das Werk, welches unserem Vereine sowie allen Mitarbeitern zur Ehre gereicht, nun auch den verdienten Absatz finden.

Die Fertigstellung des Werkes „Wien am Anfang des XX. Jahrhunderts“ wurde durch die Erkrankung und den Tod unseres lieben unvergeßlichen Kollegen Baurat Paul Kortz verzögert. Es ist ein betäubender Gedanke, daß Baurat Kortz, der mit Hingebung und Schaffensfreude als Redakteur die Arbeiten dieses Werkes geleitet hat, die Befriedigung der Vollendung desselben nicht genießen durfte!

Im Mai l. J. hat der Restaurateur in unserem Vereinshause gebeten, ihn seiner Vertragsverpflichtungen zu entheben. Ihr Verwaltungsrat hat in Würdigung der mißlichen geschäftlichen und gesundheitlichen Verhältnisse des Restaurateurs dem Ansuchen Folge gegeben und gleichzeitig das Anbot der Firma Leop. Wiener, die frei werdenden Räume zum gleichen Zinsbetrage zu mieten, angenommen. Demzufolge werden unsere geselligen Zusammenkünfte nach den Versammlungen in den neuhergerichteten Räumen der Restauration vormals Leber stattfinden; hoffentlich bei recht zahlreicher Beteiligung.

Seit dem letzten Berichte haben sechs Vereinskollegen ihren Mitgliedsbeitrag abgelöst.

Mit Vorträgen für die Vollversammlungen sind wir auch in diesem Winter bis Ende Februar versorgt. Diejenigen Herren, welche

die Absicht haben, Vorträge zu halten, sind freundlichst eingeladen, dieselben anzumelden.

Zufolge vielfacher Klagen über den Eintritt Unbefugter in den Saal mußte eine strengere Kontrolle der Gast- und Eintrittskarten für Nichtmitglieder eingeführt werden. Diejenigen Herren, welche Gastkarten wünschen, wollen dieselben rechtzeitig in der Vereinskasse begeben.

Von den uns befreundeten Vereinen in Wien liegen auch in diesem Jahre Eintrittskarten für deren Versammlungen in der Vereinskasse zu Ihrer Verfügung.

Der Vorsitzende gibt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt.

Herr Regierungsrat Karl Ritter v. Hornbostel stellt und begründet den Antrag: „Der Zeitungsausschuß und die Redaktion der Zeitschrift werden eingeladen, dahin zu wirken, daß die Abbildungen in der Zeitschrift in nicht zu kleinem Maßstabe wiedergegeben werden und daß nicht zu häufig sehr umfangreiche theoretische Abhandlungen in der Zeitschrift erscheinen“.

Der Vorsitzende stellt die Unterstützungsfrage und erklärt hierauf den Antrag als genügend unterstützt der geschäftsordnungsgemäßen Behandlung zuzuführen.

Der Vorsitzende ladet, da niemand sich zum Worte meldet,

2. Herrn Geheim. Baurat Havestadt ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Der Teltow-Kanal“.

Der Vortragende, von der Versammlung beifälligst begrüßt, schildert zunächst an der Hand der ausgehängten Pläne die Entwicklung des Wasserstraßennetzes im deutschen Reiche, dann die natürlichen und künstlichen Wasserwege in Berlins nächster Umgebung und folgerichtig die Entstehung des Teltow-Kanales. Es folgt hierauf die Beschreibung des Baues der Machnow Schleuse, der Kanalstrecke und der zahlreichen Brücken. Den Ausführungen des Vortragenden, welche durch ausgehängte Pläne und 120 Lichtbilder wirkungsvoll unterstützt wurden, entnehmen wir das folgende:

Der Teltow-Kanal,*) vom Kreise Teltow mit einem Kostenaufwande von 48 Millionen Mark ausgeführt, verbindet die Havel im Süden von Berlin mit der Oberspree. Bei einer Gesamtlänge des Kanales von 40 km beträgt die Wegersparnis gegen eine Durchfahrt durch Berlin für den Durchgangsverkehr Elbe—Obere Oder 16 km und für den Verkehr Elbe—Oberspree 13½ km. Die einzige Staustufe des Teltow-Kanales liegt bei Machnow und wird durch eine doppelte Kammerschleuse von 27 m Gefälle überwunden. Die Schleuse ist mit Hebern für die Füllung und Entleerung der Kammern, mit Hubtoren und Leitwerken ausgerüstet, welche mittels Laufkatzen das Ein- und Ausfahren der Schiffe erleichtern. Sämtliche Antriebe erfolgen elektrisch. Zwischen beiden Kammern befindet sich zur Entlastung der Oberspree bei Hochwasser ein Freigerinne für die Abfuhr von 25 m³/Sek. Der Kanal ist für den Verkehr von Schiffen von 65 m Länge, 8,6 m Breite, 1,75 m Tiefgang und 600 t Ladung eingerichtet; es beträgt die Sohlenbreite 20 m, die Fahrtiefe in der Mitte 2,5 m und an den Rändern der muldenförmigen Sohle 2 m; 1,8 bis 2,7 m über dem normalen Wasserstande befindet sich der 2 m breite Pfad für die elektrische Treidelei. Diese erfolgt mittels elektrischer Lokomotiven von 1 m Spurweite, welche Gleichstrom von 600 V Spannung einer Oberleitung entnehmen und zwei 600 t-Schiffe bei 4 km Fahrgeschwindigkeit befördern. Das Kraftwerk für die elektrische Treidelei und für die Schleuse ist bei Teltow erbaut und derart angelegt, daß die Abgabe elektrischer Kraft an die am Kanale sich ansiedelnde Industrie ermöglicht ist. Derzeit sind 2300 PS in Betrieb, darunter zwei Dampfturbinen (System Zoelly) von je 1000 PS; die Erweiterung ist bis auf 20.000 PS vorgesehen. Außer dem Gleichstrom für die Treidelei wird nur Drehstrom von 6000 V Spannung erzeugt, welcher durch die unter dem Treidelpfade verlegte Hochspannungsleitung den Transformatoren an den Entnahmestellen zugeführt wird. Der Kanal wird von 46 Straßenbrücken und neun Eisenbahnbrücken mit zusammen zwanzig Geleisen übersetzt. Die geringste Lichthöhe der Konstruktionsunterkante über Hochwasser beträgt 4 m.

*) Vergl. „Zeitschrift für Bauwesen“, Berlin 1906, H IV—VI, VII—IX und X—XII, „Der Bau des Teltowkanals“ von Geh. Baurat Havestadt und kgl. Baurat Contag.

Der Verkehr betrug in Millionen Tonnen auf den Berliner Wasserstraßen

Im Jahre	Ortsverkehr	Durchgangsverkehr
1890	4.69	0.31
1900	5.96	0.80
1905	8.—	1.63,

auf den Charlottenburger Wasserstraßen

1900	1.18
1905	2.10.

Für den Teltow-Kanal wird auf den Anfangsverkehr von 1.4 Millionen Tonnen gerechnet, wovon 0.4 Millionen Tonnen auf den Ortsverkehr und der Rest auf den Durchgangsverkehr entfallen. Bei einem

Verkehre von 3 bis 4 Millionen Tonnen wird eine Verzinsung des Anlagekapitales erwartet.

Nach dem mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrage weist der als Gast anwesende Präsident des Zentralvereines für Fluß- und Kanalschiffahrt, Herrenhausmitglied Emil Ritter v. Proskowetz, auf die lebhaft entwickelte Entwicklung der Wasserwege Deutschlands hin und findet die sympathische Zustimmung der Anwesenden.

Nach 9 Uhr abends schließt der Vorsitzende die Sitzung indem er Herrn Geheim. Baurat Havestadt, begleitet von der beifälligen Zustimmung der Versammlung, den herzlichsten Dank ausspricht.

C. v. Popp.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Oberstleutnant Dr. Julius Mandl, Lehrer an den technischen Militär-Fachkursen, zum Obersten ernannt und gestattet, daß die Herren Artur Heidler, Ministerialrat im Ackerbauministerium, den kais. japanischen Orden vom heil. Schatze zweiter Klasse und Architekt Wilhelm Fraenkel, Stadtbaumeister in Wien, den kais. persischen Orden für Wissenschaft erster Klasse annehmen und tragen dürfen.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat Herrn Hofrat Adolf Friedrich, Professor der Hochschule für Bodenkultur, zum Präsidenten der Kommission zur Abhaltung der ersten, beziehungsweise zweiten und dritten Staatsprüfung für das kulturtechnische Studium an der genannten Hochschule nach der neuen Staatsprüfungsordnung ernannt.

Magistrats-Verordnung.

Der Magistrat Wien hat über Ansuchen des Stadtbaumeisters Hugo Urbanek, Wien, Kagraner Reichsstraße 138, die Verwendung der von ihm erzeugten Stiegenstufen aus Stampfbeton mit Eiseneinlagen für Hochbauten im Gemeindegebiet von Wien bedingungsweise als zulässig erklärt. Diese Bedingungen können in der Vereinskasse eingesehen werden.

Wettbewerbe.

Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für ein Amtsgebäude der Bukowinaer Handels- und Gewerbekammer in Czernowitz (Zeitschrift Nr. 50 v. 1905 und Nr. 34 v. 1906). Das Preisgericht zur Prüfung der Entwürfe für das zu erbauende Handelskammergebäude in Czernowitz, bestehend aus den Herren: Kammerpräsident Langenhan als Vorsitzenden, Preisrichtern Baurat Gregor, Ober-Baurat Haberlandt, Direktor Baurat Kolbenheyer, Professor Dpl. Arch. Mayreder, kais. Rat Salter und Stadtbaumeister David Zentner, hat in vier Sitzungen (am 31. Oktober, dann am 1. und 2. November 1906) sich seiner Aufgabe entledigt. Im Ganzen liefen 31 Entwürfe ein, von denen einer (Kennwort „Ultimo I & II“) als verspätet eingetroffen von der Prüfung ausgeschlossen werden mußte und uneröffnet blieb. Die Preiszuerkennung hatte folgendes Ergebnis: den 1. Preis (K 1500) erhielt der Entwurf mit dem Kennzeichen „B. H. G. K.“, Verfasser Architekt Friedrich Gottesmann in Wien, den 2. Preis (K 1000) der Entwurf mit dem Kennworte „Die Kammer“, Verfasser Architekt Erich Gschöpf in Wien, den 3. Preis (K 500) der Entwurf mit dem Kennworte „Alfa I“ (auf weißem Karton), Verfasser Architekt Jenö Schiller in Preßburg. Die zwei nächstbesten Entwürfe, und zwar Kennwort „Alfa“ (auf grünem Karton) und Kennwort „Ruhig und klar“ wurden vom Preisgerichte der Kammer zum eventuellen Ankauf empfohlen, während dem Verfasser des Entwurfes Kennzeichen: Zwei rote Ringe die lobende Anerkennung ausgesprochen wurde. In der engeren Wahl standen außer den vorbezeichneten die Entwürfe 1. Kennwort „Klar“, 2. Kennwort „Alte Zeit“ und 3. Kennzeichen „S. v. H.“ Alle zur Preisbewerbung eingelaufenen Entwürfe werden in der Zeit vom 8. bis einschließlich 21. November 1906 in den Räumen des Bukowinaer Gewerbemuseums öffentlich ausgestellt sein.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anlässlich des Baues einer Doppel-Volksschule, Wien, V Bacher gasse 2 b — Castelligasse 9, gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 122.949.02 (Vadium K 6150); b) Lieferung des Romanzementes im Kostenbetrage von K 2325 (Vadium K 120); c) Traversenlieferung im Kostenbetrage von K 34.128 (Vadium K 1710); d) Stukkaturerarbeiten im Kostenbetrage von K 4260 (Vadium K 215); e) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 10.056.85 (Vadium K 500); f) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 16.759.62 (Vadium K 840); g) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 4857.48 (Vadium K 245); h) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 30.073.14 (Vadium K 1500); i) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 16.996.58 (Vadium K 850); k) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 8488.20 (Vadium K 425); l) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 3306.60 (Vadium K 165); m) Terrazzopflasterung im Kostenbetrage von K 2115 (Vadium K 105); n) Lieferung von Tonwaren im Kostenbetrage von K 5581.80 (Vadium K 280); o) Herstellung der Heizanlage im Kostenbetrage von K 27.000 (Vadium K 1350); p) Lieferung der Kessel für die Heizanlage im Kostenbetrage von K 9000 (Vadium K 450); q) Wasserleitungseinrichtung und Klosettlieferung im Kostenbetrage von K 8151.02 (Vadium K 410); r) Installationsapparate und Leitungen für die elektrische Beleuchtung im Kostenbetrage von K 5072.30 (Vadium K 255); s) Lieferung der Beleuchtungskörper im Kostenbetrage von K 2251 (Vadium K 115); t) Herstellung der Blitzableiteranlage im Kostenbetrage von K 600 (Vadium K 25); u) Möbeltischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 7775.80 (Vadium K 390); v) Lieferung der Schulbänke im Kostenbetrage von K 11.551 (Vadium K 580); w) Turnsaaleinrichtung im Kostenbetrage von K 7039.06 (Vadium K 350). Die Offertverhandlung findet am 12. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien (Neues Rathaus, Volkshalle) statt. Die Offertunterlagen können beim Stadtbaumeister eingesehen werden.

2. Bei der Stadtgemeinde Feldkirch gelangt der Bau der 752 m langen Ardetzenbergstraße im veranschlagten Kostenbetrage von K 43.000 zur Ausschreibung. Angebote sind bis 15. November l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Projekt und Bedingungen können beim städtischen Bauamt eingesehen werden. Vadium K 3400.

3. Die Stadtvertretung von Saar (Mähren) vergibt im Offertwege den Bau eines Schlachthauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.000 und eines Hauses im Kostenbetrage von K 16.000. Angebote sind bis 15. November l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Nähere Auskünfte erteilt das dortige Stadtamt.

4. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz vergibt im Offertwege die Ausführung von: a) Trinkwasserleitungen zu den Stationen Obertraun, Hallwang-Elixhausen und zum Wächterhaus Nr. 14 der Strecke Steinach—Aussee; b) zirka sechs Brunnenschächten bei Wächterhäusern und c) zirka sechs Becherschöpfwerken für Wächterhausbrunnen. Die veranschlagten Kosten betragen für a) K 9600, für b) K 1420 und für c) K 1900. Angebote sind bis 16. November l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion zu überreichen, bei welcher auch Pläne, Bedingungen und Baubeschreibung zur Einsicht aufliegen.

5. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Pilsen gelangt die Brücke in Km 200.8 der Linie Pilsen—Dux (Egerbrücke) mit zwei Öffnungen zu 58 m Stützweite bei der Station Saaz im Offertwege zur Vergebung. Diese Vergebung bezieht sich: a) auf die Lieferung und Aufstellung der neuen Brücke im Gesamtgewichte von zirka 436.882 kg nach dem genehmigten Detailprojekte; b) auf die Aufstellung der nötigen Gerüste, u. zw. Montierungs-, Demontierungs- und Ausschubgerüste; c) auf das Ausschleppen der alten Brücke und Einschleppen, bezw. die Lagerung der neuen Brücke; d) auf das Demontieren der alten Brücke und die Übernahme des hiebei rückgewonnenen alten Eisenmaterials im Gewichte von rund 270.000 kg und e) auf Verfassen von Matrizen nach dem genehmigten Detailprojekte und Liefern von zehn Exemplaren Kopien derselben. Angebote sind bis 20. November l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch, Abteilung für Bau und Bahnerhaltung, die diesbezüglichen genehmigten

Detailpläne der Eisenkonstruktion und sonstige Behelfe eingesehen werden können. Vadium 5% der Anbotsumme.

6. Der Bezirksausschuß in Jičín vergibt im Offertwege den Bau eines Bezirksarmenhauses im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 189.079-18. Anbote sind bis 20. November l. J., mittags 12 Uhr, beim genannten Bezirksausschuße einzureichen, bei welchem auch Plan, Kostenanschlag und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

7. Die Flußregulierungs-Gesellschaft in Neubäusel vergibt im Offertwege den Bau von acht Eisenbetonbrücken. Anbote sind bis 28. November l. J. einzureichen. Die bezüglichlichen Offertunterlagen können bei der genannten Gesellschaft eingesehen werden.

8. Der Bau einer Trinkwasserleitung in Sava, Gemeinde Aßling in Krain, wird im Offertwege vergeben. Anbote mit Angabe der kürzesten Bauzeit sind bis 1. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeindeamte Aßling einzureichen, bei welchem Bauplan und sonstige Behelfe eingesehen werden können. Vadium 20%.

9. Anlässlich des Baues der Lokalbahn Lemberg-Podhajce soll die Lieferung und vollkommen betriebsfähige Aufstellung der mechanischen Einrichtung von fünf Stück Waggonbrückenwagen ohne Geleisunterbrechung mit je 30.000 kg Wägefähigkeit und 8 m Brückenlänge für die Stationen Lemberg-Lyczaków, Kurovice, Przemysław, Brzeżany und Podhajce im Offertwege vergeben werden. Die Lieferung und Aufstellung dieser Brückenwagen hat auf Grund der diesbezüglichen Angebotsbeihilfe, als Angebotsformulare, allgemeine und besondere Lieferungsbedingungen und der vom Anbotsteller beizubringenden, genau kotierten Konstruktions- und Fundamentpläne zu erfolgen. Anbote sind bis 1. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Eisenbahnbauleitung Lemberg einzureichen, bei welcher nähere Auskünfte erteilt werden.

10. Wegen Vergabung der Hafenarbeiten in Melilla und den Chafarinas-Inseln (spanische Besitzungen an der nordafrikanischen Küste) findet am 10. Dezember l. J. eine Offertverhandlung statt. Der Kostenvoranschlag beträgt P 4.995 296-41 und die zu leistende Kautions P 49.952-96. Näheres in der Vereinskasse.

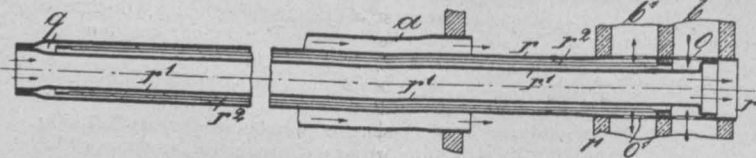
11. Vergabung der elektrischen Beleuchtung der Stadt Avilés („Zeitschrift“ Nr. 44). Nach einer in der „Gaceta de Madrid“ erschienenen Bekanntmachung wurde diese Vergabung bis zu einer weiteren Verfügung außer Kraft gesetzt.

Patentbericht.

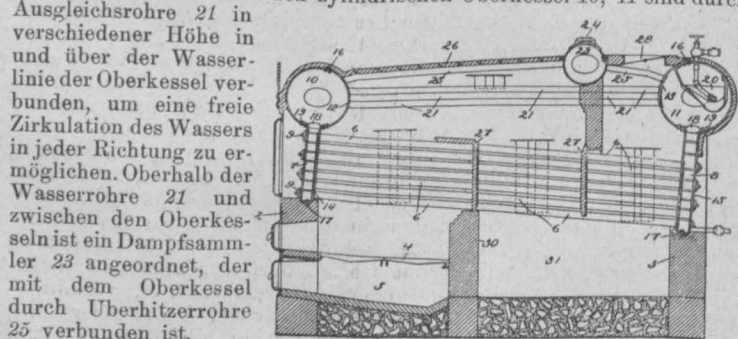
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentbes.)

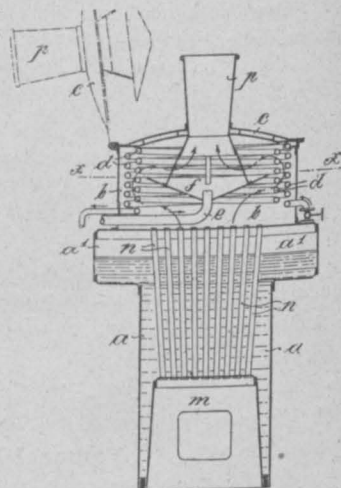
13.—23544 Heizrohrkessel mit Überhitzer. Wilhelm Schmidt, Wilhelmshöhe b. Kassel. In die Rauchrohre a sind Ringrohre r_1 eingeschoben, welche für den zu überhitzenden Dampf rückkehrende Kanäle bilden und durch die im Innern der Ringrohre durchströmenden Feuergase eine Beheizung erfahren. b ist die Eintrittskammer für den zu überhitzenden Dampf, der durch Öffnungen o in den Ringraum zwischen dem innern Rohr r_1 und dem Isolierrohr r_2 einströmt, bei q umkehrt und in den Ringraum zwischen dem äußern Rohr r und dem Isolierrohr r_2 eine erneute Erhitzung durch die im Rauchrohr a strömenden Gase erfährt, um durch Öffnungen o_1 in den Sammelkasten b_1 zu treten.



13.—23634 Wasserrohrkessel. Edward Th. Hannam, Avondale, V. St. A. Die beiden zylindrischen Oberkessel 10, 11 sind durch

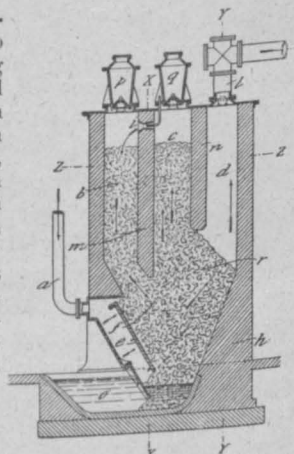


13.—23658 Stehender Heizrohrkessel mit Überhitzer. Maschinenfabrik Esslingen, Esslingen. Der hauptsächlich für Fahrzeuge bestimmte Kessel hat im oberen Teile eine flache, kammerartige Erweiterung a_1 , die in ihrer ganzen Höhe von den Heizröhren n des unteren Kesselteiles a durchzogen ist, in Verbindung mit einem auf der Kammer a_1 außerhalb des Bereiches der Heizröhren angeordneten Überhitzer d . An dem aufklappbaren Deckel c der Überhitzerkammer b ist außer dem Kamin p ein Funkenfänger in Gestalt eines flachen, siebartigen Trichters f befestigt, der die Heizgase zwingt, die Überhitzerrohre d zu umspülen, während nach Aufklappen des Deckels die Überhitzer- und Heizröhren frei zugänglich sind.

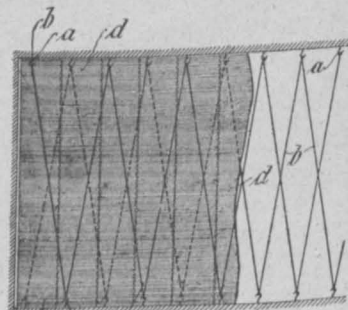


24.—23596 Verfahren zur Reinigung von Generatorgas. Emil Capitaine, Frankfurt a. M. Die dem Gase mittels einer vom Gasmotor betriebenen Pumpe zugemischte Luft dient zum Zerstäuben des Wassers, und die Luftzumischung erfolgt in einem derartigen gleichgleibenden Verhältnisse, daß die Bildung eines explosiblen Gemenges ausgeschlossen ist.

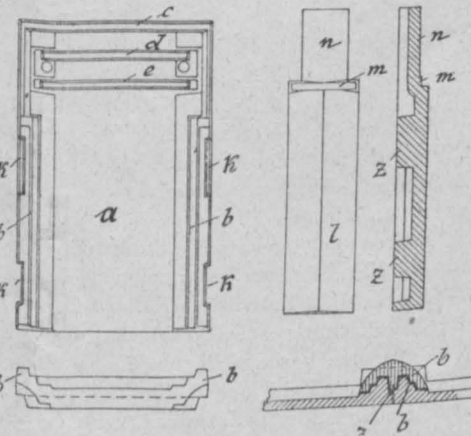
24.—23643 Gaserzeuger für wasser- und teerreiche Brennstoffe. Alberto Cerasoli, London. Behufs Erzielung eines beständigen Gases wird ein Teil desselben aus der Verbrennungszone durch die frische Schüttung gesaugt und sodann in die Verbrennungszone zurückgeleitet, indem ein Teil des Brennstoffes durch einen Füllschacht b unmittelbar auf den Rost und der andere Teil durch einen zweiten Schacht c in die Verbrennungszone geführt wird, während heißes Gas aus der Verbrennungszone durch den im Schachte c befindlichen Brennstoff hindurchgesaugt und durch den Schacht b in die Verbrennungszone zurückgeleitet wird.



37.—23501 Verfahren zur Herstellung von Scheidewänden, Trägerummantelungen etc. George Boeckel, Möckern bei Leipzig. In die unabhängig von einander in der Ebene eingeschlagenen Haken wird zunächst ein Drahtgerippe b eingespannt, an diesem wird dann der Mörtelträger d (Schiffgewebe, Kokosfasern u. dgl.) befestigt, worauf das zweite Drahtgerippe b so ausgespannt wird, daß der Mörtelträger zwischen beiden Drahtgerippen eingeschlossen und dadurch gezwungen wird, sich vollständig eben auszubreiten.



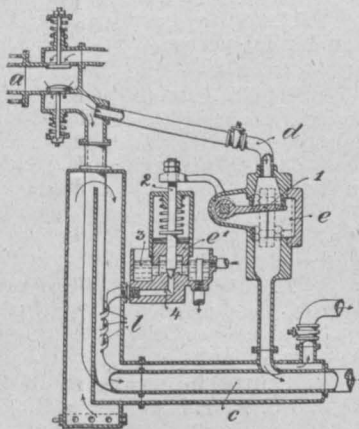
37.—23569 Dachdeckung. Wilhelm Ludowici, Jockgrim (Pfalz). Die treppenförmigen Seitenleisten b der plattenartigen Unterziegel erhalten an der Oberseite Aussparungen k , welche im Verbinde kleine, kastenartige Vertiefungen bilden, in welche Zapfen z der Deckziegel derart eingreifen, daß die Vertiefungen von den Zapfen vollständig ausgefüllt werden, so daß das Dach ohne Mörtel sturmsicher eingedeckt werden kann.



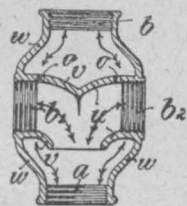
42.—23580 Instrument zum Messen von Erschütterungen ruhender oder bewegter Körper. Johann Schütte, Bremerhaven. Zwei in horizontaler und vertikaler Ebene rotierende Schwungmassen

sind derart aufgehängt, daß ihre relativen Bewegungen gegenüber dem auf Erschütterung zu prüfenden Körper sich infolge von gyrostatischen Wirkungen ergeben, wobei deren die Achsen tragenden Lager mit je einer Schreibvorrichtung versehen sind, um die Schwingungen aufzuzeichnen. Es kann auch nur eine Schwungmasse in einem drehbaren Hebel aufgehängt sein.

46.—23647 Regelungsvorrichtung für den Zufluß des Verdampfungswassers bei Sauggasanlagen. Armand Illy, Paris. Der Druck der Auspuffgase der Gasmaschine wird zur Regelung des Wasserzuflusses zu dem den Dampf für den Gaserzeuger liefernden Verdampfer benützt, indem z. B. von der Auspuffleitung *c* ein mit einer Klappe *1* versehenes Rohr *d* abzweigt, durch das ein Teil der Auspuffgase geleitet wird, deren Druck die Klappe und das damit verbundene Wasserzuflußventil *2* zum Verdampfer *1* betätigt.



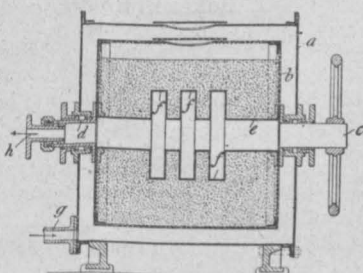
47.—23646 Rohrverbindungsstück mit eingebauten Krümmern. Arthur Goebel und Karl W. Schmidt, Berlin. Ein oder mehrere sich zu einer Mündung vereinigende Krümmer *b₁ b₂* sind in das Innere des entsprechend erweiterten Gehäuses derart eingebaut, daß sich die Flüssigkeitsströme bei möglichst geringer Verengung des Durchflußquerschnittes erst dann treffen, wenn sie bereits gleiche Richtung haben. In den Führungswandungen *u, v* der Krümmer sind Luftlöcher *o* vorgesehen, um das Entweichen der Luft zu ermöglichen.



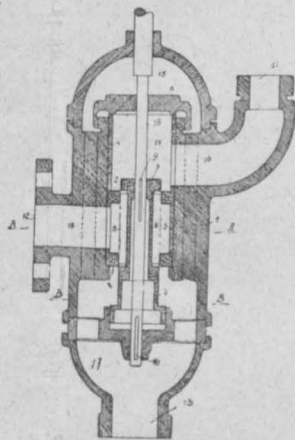
47.—23655 Verfahren zur Trockenschmierung für Reibungskupplungen. Albert de Dion und Georges Bouton, Puteaux. Graphit, Graphitkohle u. dgl. wird in Klumpenform an einzelnen, zweckmäßig vertieften Stellen der Reibungsflächen eingeführt, so daß durch Reibung der zusammenarbeitenden Flächen geschmierte Flächenteile entstehen, um den Verschleiß der Flächen durch Reibung einzuschränken und die Verwendung von Öl oder dgl. als Schmiermittel zu vermeiden.

85.—23496 Verfahren zum Abscheiden von öligen Verunreinigungen aus Wasser. Davis-Perrett Limited, London. Das ölige Wasser wird unter Zuführung einer geringen Menge leitungs-fähiger Flüssigkeit zwischen metallischen Elektroden der Einwirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt, um den emulsiven Zustand zu vernichten, bzw. die durch letzteren im Wasser suspendiert erhaltenen Teilchen zur Ausfällung zu bringen.

85.—23500 Sandfilter mit drehbarer Trommel. Eduard Ritter v. Rittershausen, Wien. Die zur Abführung des Filtrates dienende Hohlachse ist nur in ihrer Längsmittte gelocht und im gelochten Teile mit Hohlrippen versehen, um jedes Teilchen der zu reinigenden Flüssigkeit zum Durchlaufen einer Filtermaterialschicht von genügender Dicke zu zwingen und dem gelochten Teile der Hohlachse genügende Flächenausdehnung zu geben.



88.—23645 Steuerventil für Druckwasserleitungen. Carl Ganahl & Co., Feldkirch und Johann Sigg, Frastanz. Auf einer Spindel *16* ist ein hohler Differentialkolben *7* achsial verschiebbar angeordnet, der beim Verschieben der Spindel durch das durch die Spindelschlitze *9, 10* in das Innere des Kolbens gelangende, bzw. daraus abfließende Druckwasser infolge des inneren oder äußeren Überdruckes verschoben wird, um bei möglichst geringem Widerstande große Ventilquerschnitte öffnen oder schließen zu können. Die die Dichtung des Kolbens bewirkenden Ringe *2, 3* sind durch Distanzhülsen *4, 5* mittels einer Überwurfmutter *6* in ihrer Lage festgehalten, um sie leicht einsetzen, bzw. auswechseln zu können.



Zuschriften an die Redaktion.

(Für den Inhalt ist die Redaktion nicht verantwortlich.)

Wasserversorgung von Monumentalbrunnen.

Geehrte Redaktion!

Mit Beziehung auf die in der Nr. 41 enthaltene Zuschrift des Herrn Ober-Ingenieur Perl ersuche ich Sie um gefällige Aufnahme folgender Erwiderung:

Bevor mir im Jahre 1902 die Aufgabe übertragen wurde, war folgende prinzipielle Lösung zwischen Herrn kaiserl. Rat Erhart und Herrn Ober-Ingenieur Perl vereinbart worden: Im Parlamentsgebäude, und zwar in der Nähe des Vestibüles sollte ein Hochreservoir aufgestellt werden, in welches eine elektrisch betriebene Pumpe das aus dem Brunnenbassin ablaufende Wasser drückt. Vom Reservoir sollten vier Rohre zu den Mundstücken der Brunnenfiguren führen. Durch vier Absperrventile wäre dann die Menge des Ablaufwassers zu regulieren gewesen. Das Reservoir sollte genügende Größe haben, um auch beim Stillstande der Pumpe einige Zeit Wasser zu liefern. Bei dieser Anordnung der Wasserrückgewinnung erkannte ich jedoch viele Nachteile, denn abgesehen von baulichen Schwierigkeiten bei Verlegung von langen Rohrleitungen und Aufstellung eines Hochreservoirs von so bedeutendem Fassungsraume wäre noch ein großer Arbeitsverlust durch die Reibung des Wassers in den Röhren entstanden. Die Rohrquerschnitte wären für die maximale Wasserlieferung zu bestimmen gewesen, die Vergrößerung der Wassermenge durch Erhöhung der Tourenzahl der Pumpe hätte nur ein rascheres Füllen des Reservoirs zur Folge gehabt. Mein Bestreben war daher darauf gerichtet, die Nachteile der oben geschilderten Anordnung zu vermeiden. Das Resultat meiner Studien ist die zur Ausführung gelangte Anordnung, welche gegenüber der früher erwähnten folgende Vorteile bietet: 1. Ist ein Hochreservoir nicht erforderlich; 2. ist der Arbeitsaufwand ein minimaler, da das Wasser direkt aus der Pumpe durch eine kurze Rohrleitung zum Ausflusse gelangt; 3. beeinflusst die Tourenregulierung direkt die Menge des Ausflusses; 4. sind die Anlagekosten bedeutend geringer.

Für die Richtigkeit dieser meiner Angaben bin ich in der Lage, jedem Interessenten die erforderlichen Beweise zu liefern.

Budapest, am 14. Oktober 1906.

Josef Rothmüller

Direktor-Stellvertreter der Budapest
Pumpen- und Maschinen-F.-A.-G.

Geehrte Redaktion!

Der Aufforderung, mich betreffs der in der Zeitschrift Nr. 36 und 41 i. J. erschienenen Notizen „Die Wasserversorgung von Monumentalbrunnen“ zu äußern, entsprechend, erlaube ich mir nachstehendes zu bemerken:

Die Idee der Wiederverwendung (Zirkulation) des bereits zum Ausflusse gelangten Wassers bei Monumentalbrunnen unter Anwendung einer Flügelradpumpe mit direkter Kupplung an den Elektromotor rührt ausschließlich von mir her und wurde bei dem Monumentalbrunnen vor dem Reichsratsgebäude zum erstenmal durchgeführt. Daß im Laufe der Besprechungen behufs Feststellung der Kosten und sonstigen Anordnungen auch verschiedene annehmbare Vorschläge von den Vertretern der Firma Siemens & Halske gemacht wurden und daß von Herrn Ingenieur Rothmüller auch die Frage betreffs Auflassung des Reservoirs angeregt wurde, bestätige ich gerne, da die Annahme und Ausführung dieser Vorschläge für mich nur den Wert der Lösung untergeordneter Detailfragen haben konnten, weil weder die Grundidee, noch das Wesen und der Zweck, sowie die Betriebsführung meines Systemes dadurch eine Veränderung erfahren hatten. Bei diesem Anlasse möchte ich noch folgendes erwähnen:

Während mir nach Inbetriebsetzung des Reichsratsbrunnens am 17. September 1902 vom In- und Auslande Zuschriften mit dem Ersuchen zuzugingen, über diese bisher unbekannte und neuartige Wasserversorgung bei Monumentalbrunnen nähere Daten zu übermitteln, von Berlin aus zum Studium dieser Anlage eigens ein Regierungs-Ingenieur entsendet und mir außerdem bei Besichtigung der Anlage durch die Fachingenieure des Wiener Stadtbauamtes zu meinem Erfolge neidlos gratuliert wurde, erscheint es befremdend, daß seit Inbetriebsetzung des Hochstrahlbrunnens in Wien, welcher doch auch mit Zugrundelegung meines Systemes betreffs der Wasserbeschaffung umgebaut wurde, von verschiedenen Seiten die Behauptung aufgestellt wird, daß mein, beim Reichsratsbrunnen angewendetes System nicht neu, sondern allbekannt sei, weil dasselbe schon in den neunziger Jahren bei einer Ausstellung in Prag zu sehen war. Dem gegenüber habe ich die Ehre zu bemerken, daß meines Wissens bis zum Jahre 1902 in keiner Stadt des In- und Auslandes ein ähnliches System der Wasserspeisung bei Monumentalbrunnen bestanden hat, denn wenn ein ähnliches System bekannt oder einmal in Funktion gewesen wäre, selbes wohl längst schon Anwendung gefunden hätte, da doch das Kapitel „Die Wasserversorgung bei den Monumentalbrunnen“ kein Geheimnis, sondern eine ständige Frage bildete, welche weit vor dem Jahre 1902 schon zu lebhaften Kontroversen der Fach-

ingenieure Anlaß geboten und doch zu keinem positiven Resultate geführt hat. Erst durch die Durch- und Einführung meines Systemes erscheint diese Frage gelöst.

Wien, am 27. Oktober 1906.

Karl Erhart
Ingenieur, kaiserlicher Rat und k. k. Inspektor
des Reichsratsgebäudes.

* * *

Mit der Veröffentlichung der vorstehenden Zuschriften erachten wir den Gegenstand für unsere Zeitschrift für erledigt.

Die Redaktion.

Eingelangte Bücher.

*10.998 **Die Kaiserwerke.** Von S. Herzog. 80. 24 S. m. 38 Abb. Wien 1906, Selbstverlag.

*10.999 **Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik in Brüssel 1906.** Berichte. 80. Wien 1906, Selbstverlag.

11.000 **Das ungarische Parlamentshaus.** Von E. Steindl. Folio. 46 S. m. 69 Taf. Budapest 1906. Geschenk der k. ungar. Regierung.

11.001 **L'industrie minière de la Suède.** Par G. Nordenström. 80. 60 S. m. 1 Taf. Stockholm 1883, Kramer (K 3-60).

11.002 **Architekturbilder aus deutscher Vergangenheit.** Von O. Aufleger. 40. 1 Abt. 30 Taf. München 1906, Werner (M 15).

11.003 **Darstellungen aus der Geschichte der Technik, der Industrie und Landwirtschaft in Bayern.** Festgabe der technischen Hochschule in München zur Jahrhundertfeier der Annahme der Königswürde durch Kurfürst Maximilian IV. Josef von Bayern. 40. 323 S. m. Abb. u. Taf. München 1906, Oldenbourg (M 25).

11.004 **Bauordnung für die Stadt Dresden vom 22. Dezember 1905.** Von Dr. H. Kretschmar. 80. 431 S. Dresden 1906, Schurmann (M 6-50).

11.005 **Die Ausnützung der Wasserkräfte.** Von E. Mattern. 80. 260 S. m. 66 Abb. Leipzig 1906, Engelmann (M 7).

11.006 **Die geschichtliche Entwicklung, die Zwecke und der Bau der Talsperren.** Von Dr. O. Intze. 40. 48 S. 152 Abb. Berlin 1906, Springer (M 2).

*11.007 **Pamětní spis.** Spolku Architektů a Inženýrů v Království Českém 1865—1905 v Praze. 80. 160 S. m. Abb. Prag 1906, Selbstverlag.

11.008 **Internationale Straßenbahn- und Kleinbahn-Kongress in Mailand 1906.** Folio. Berichte. Brüssel 1906, Lesigne.

11.009 **Photographisches Unterhaltungsbuch.** Von A. Parzer-Mühlbacher. 80. 248 S. m. 140 Abb. u. 16 Taf. 2. Aufl. Berlin 1906, Schmidt (M 4-50).

11.010 **Erklärung der Gravitation, der Molekularkräfte, der Wärme, des Lichtes, der magnetischen und elektrischen Erscheinungen aus gemeinsamer Ursache auf rein mechanischem, atomistischem Wege.** Von Dr. J. Sahulka. 80. 175 S. m. 22 Abb. Wien 1906, Fromme.

11.011 **Einführung in die Elektrotechnik.** Von A. Zeemann. 80. 168 S. m. 177 Abb. Wien 1906, Hartleben (K 3-30).

Druckfehlerberichtigung.

In Nr. 40, S. 561, 1. Spalte, 17. Zeile von oben, soll es richtig heißen: „ziehe durch die Halbierungspunkte der Teile . . .“ anstatt: „ziehe durch die Teilungspunkte“.

In Nr. 43, S. 600, 2. Spalte, unter Patentbericht, erste Patentbeschreibung, soll es richtig heißen: 23395 statt 22395.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 505 v. 1906.

der 2. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1906/1907.

Samstag den 10. November 1906.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 28. April l. J.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Antrag des Verwaltungsrates auf Fassung einer Resolution betreffs des Ingenieurtitel-Gesetzes. Bericht-erstatte Herr Hofrat Prof. Max v. Kraft.
5. Antrag des Verwaltungsrates auf Änderung der Geschäftsordnung für die „Zeitschrift“ und den ständigen Zeitungsausschuß. Bericht-erstatte Herr Inspektor Fritz Krauß.

Die Vorlagen des Verwaltungsrates liegen in der Vereinskazlei zur Einsichtnahme auf.

Hierauf Vortrag des Herrn Dr. Franz Schaffer, Kustos-Adjunkt am Naturhistorischen Hof-Museum in Wien: „Der Boden von Wien in geologischer Beziehung“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Zentralverein für Fluß- und Kanalschiffahrt in Österreich und Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Dienstag den 13. November 1906, abends 7 Uhr.

Vortrag des Herrn Hofrat Professor Artur Oelwein: „Die Entwicklung Stettins als See- und Handelsplatz, Ausflug nach Heringsdorf und Rügen, Bilder vom Teltow-Kanal“; mit Vorführung von farbigen Lichtbildern nach eigenen Aufnahmen.

Zu diesem Vortrage sind alle Vereinskollegen und deren Damen freundlichst eingeladen; besondere Eintrittskarten sind nicht erforderlich. Die Damen sind gebeten, im Vortragssaale die Hüte abzunehmen.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Freitag den 16. November 1906.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Diskussion, betreffend die Vervollständigung des von den Ingenieurkammern von Niederösterreich, Böhmen, Galizien und Mähren verfaßten, beim Handelsministerium eingebrachten Entwurfes für eine neue Ziviltechniker-Ordnung, in welchem die Kategorie der Bodenkultur-Ingenieure unberücksichtigt geblieben ist.

Beginn der Versammlung halb 7 Uhr abends.

Z. 513 v. 1906.

XI. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1906.

Die feierliche Überreichung der Ehrendoktordiplome an die Herren Sektions-Chefs und Doktoren der technischen Wissenschaften Karl Wurmb und Anton Millemoth findet am 17. November um 11 $\frac{1}{2}$ Uhr vormittags durch Sr. Magnifizenz den Herrn Rektor im Beisein anderer Mitglieder des Professoren-Kollegiums der Technischen Hochschule in Wien im großen Saale des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines statt.

Die Herren Vereinsmitglieder werden hiemit zur Teilnahme an dieser Feier höflichst eingeladen. Die Teilnehmer erscheinen im Festkleide.

Wien, 5. November 1906.

Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter:
Klaudy.

Am Samstag den 17. November l. J. soll nach Schluß der Vollversammlung zu Ehren der Vereinskollegen Sektions-Chef Dr. Karl Wurmb und Dr. Anton Millemoth ein Festbankett im Palace-Hotel veranstaltet werden. Die Herren Vereinskollegen werden zu möglichst zahlreicher Teilnahme an demselben eingeladen. Die Unterzeichneten bitten, die Bereitwilligkeit zur Teilnahme in unserer Vereinskazlei kurz anzeigen zu wollen, worauf alle näheren Auskünfte umgehend gegeben werden.

Der Fest-Ausschuß:

Karl Stöckl,
Bruno v. Enderes, Emil Gaertner,
Karl Jeczmiński, Josef Zuffer.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

ÖSTERREICHISCHEN

INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 46.

Wien, Freitag den 16. November 1906.

LVIII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über moderne Abwasser-Reinigungsmethoden

unter besonderer Berücksichtigung des biologischen Verfahrens.

Nach dem Vortrage, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 28. März 1906
von Professor Dr. Dunbar, Direktor des Hygienischen Instituts in Hamburg.

Kaum 100 Jahre alt ist die Geschichte der Schmutzwasserreinigung, und doch ist sie heute schon so inhaltreich, daß es nur durch sehr eingehende, spezialistische Studien möglich wird, einen Überblick über sie zu gewinnen. Das rapide Aufblühen und Heranwachsen, welches sowohl die Städte als auch die Industrie in dem letztverflossenen Säkulum erfuhren, haben die Frage der Abwasserreinigung entstehen und sich in kürzester Zeit zu einer so bedeutungsvollen Aufgabe entwickeln lassen, daß heutzutage viele, ich darf sagen, die meisten Städte der Kulturvölker und zahlreiche Industriezweige sich auf das intensivste mit ihr zu befassen haben. Und ein jeder, der sich mit der Abwasserreinigungsfrage zu beschäftigen hat, hält sie für eine der schwierigsten und zugleich undankbarsten Aufgaben. Überall sehen wir die Stadtverwaltungen bemüht, den modernen Bestrebungen auf dem Gebiete der Assanierung zu folgen, allen Anhäufungen von Unrat im Weichbilde der Stadt entgegenzuwirken und eine einheitliche Kanalisation durchzuführen. Und überall sehen sich die Aufsichtsbehörden gezwungen, diesen überaus wichtigen, an und für sich äußerst wünschenswerten Bestrebungen entgegenzutreten mit dem Verbote einer Verunreinigung der öffentlichen Gewässer. Es wird der Nachweis verlangt, daß durch die geplante Städte-Assanierung nicht eine Verschmutzung und Verseuchung der Flüsse heraufbeschworen wird. Und dieser Nachweis ist häufig schwer zu führen. Es handelt sich hier um eine Aufgabe, die sich nicht schematisch erledigen läßt, bei der man nicht vom guten Nachbarn erfragen kann, wie er es gemacht hat, um es ihm ohne weiteres nachzumachen, sondern um eine Aufgabe, die sich für jeden Ort besonders gestaltet. Undankbar ist diese Aufgabe deshalb, weil die Abwasserreinigung immer nur Kosten verursacht, nichts einbringt, und weil noch dazu der offenkundige Nutzen nicht sowohl derjenigen Stadt selbst erwächst, welche die Kosten aufzuwenden hat, als vielmehr denen, die weiter unten wohnen.

Eine Abwasserreinigungsfrage kennen wir erst, seit die systematische Kanalisation unserer Städte in Aufnahme gekommen ist.

Es dürfte Ihnen bekannt sein, daß die Kanalisation der Städte, wie sie heute durchgeführt und von allen größeren Gemeinden angestrebt wird, eine Errungenschaft neuester Zeit ist. Zwar gab es städtische Kanäle schon vor tausenden von Jahren. Wir finden sie schon bei den Babyloniern, den Ägyptern und Römern. Das waren aber zumeist nur einfache Rohrstränge ohne direkten Anschluß der Häuser, in erster Linie bestimmt, die Regenwässer abzuführen, und in welche man den häuslichen Unrat mit Hilfe von Eimern und sonstigen Gefäßen hineinschüttete. Einheitliche Städte-Kanalisationen, mit direktem Anschluß, nicht allein der einzelnen Häuser, sondern auch der einzelnen Klosetts, Badewannen, Küchenausgüsse etc. und mit Zusammenführung sämtlicher Straßenkanäle nach großen Hauptkanälen, die schließlich mit einer einzigen Mündung enden,

baut man erst seit reichlich einem halben Jahrhundert. Zwar besitzen London und einige andere Städte schon seit einigen Jahrhunderten Kanäle mit Hausanschlüssen. Auch haben Nachforschungen ergeben, daß Einrichtungen, wie Wasserklosetts mit Anschluß an Kanäle, schon um das zwölfte Jahrhundert in der Alhambra bei Granada und, wie neuerdings behauptet wird, an anderen Orten schon viel früher existiert haben. Solche Kanäle wurden aber, soweit man weiß, einzeln, auf kürzestem Wege nach dem nächstliegenden öffentlichen Gewässer geleitet, so daß z. B. London noch in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts nicht eine Kanalisation besaß, sondern nur viele Kanäle. Erst in den Jahren 1860–1875 erhielt London eine einheitliche Kanalisation. Hamburg baute eine solche nach dem großen Brande im Jahre 1842, Frankfurt a. M. erst nach 1867. Danzig vollendete seine einheitliche Kanalisation im Jahre 1871. Berlin begann mit der Durchführung derselben nach dem Jahre 1873, und seither sind viele andere Städte gefolgt.

Im 16. Jahrhundert noch geschah auf dem Gebiete der Städtereinigung so gut wie gar nichts. Sieht man ab von einzelnen Vorgängen, wie z. B. von der Tatsache, daß die Stadt Bunzlau in Schlesien im Jahre 1531 eine Entwässerungsanlage baute und seit 1539 die städtischen Abwässer auf Rieselfelder leitete, so findet man zu jener Zeit überall nur Einrichtungen, die uns heutzutage ganz unfassbar erscheinen. In manchen Städten, wie z. B. Köln, wurden bis zu 12 m tiefe Gruben angelegt, die man, sobald sie voll waren, zumauerte. Erst die Pest, welche zu jener Zeit unsere Städte dezimierte und zum Teil fast gänzlich entvölkerte, gab Anlaß dazu, daß man eine Ausräumung der Gruben vorschrieb. Viel weiter ist man in den folgenden Jahrhunderten nicht gekommen. Erst das Auftreten der Cholera vor reichlich 70 Jahren und der Schrecken, den sie überall verbreitete, wohin sie kam, gab erneute Anregung zur Städteassanierung. Die Durchführung einheitlicher Kanalisationswerke darf als direkte Folge, ich möchte fast sagen, als ein Geschenk bezeichnet werden, das uns die Cholera gebracht hat. In jene Zeit fallen auch die ersten Vorgänge auf dem Gebiete der Abwasserreinigung.

Durch die vorhin erwähnten Straßenkanäle, welche im ganzen Bereiche des Weichbildes der Stadt London in die Themse mündeten, wurden dieser die städtischen Abwässer überall zugeführt. Durch Ebbe und Flut wurden sie hin und her getrieben und wurde der faulende Schlamm aufgeführt, den sie im ganzen Bereiche des Flußbettes abgelagert hatten. Große Schlammfladen und Blasen von Fäulnisgasen von mehreren Fuß Durchmesser stiegen auf und verpesteten die ganze Umgebung der Themse derartig, daß die anliegenden Häuser unbewohnbar wurden, ja daß man sich gezwungen sah, die Sitzungen im Parlament zu unterbrechen. Ähnliche Zustände entwickelten sich in der Seine unterhalb Paris und an vielen anderen Orten, die ich nicht alle nennen will. Daß solche Zustände durch

die Kanalisation heraufbeschworen wurden, durch das Hinausspülen allen abschwemmbar Unrates aus den Haushaltungen in die Flüsse, lag klar auf der Hand. Auf der anderen Seite war doch auch die segensreiche Wirkung der Kanalisation nicht zu bezweifeln. Es mußte also Umschau gehalten werden nach Mitteln und Wegen, welche die Beibehaltung und den weiteren Ausbau der Kanalisation ermöglichten, unter Vermeidung unhaltbarer Zustände in den öffentlichen Gewässern.

Man wurde darauf aufmerksam, daß einige Städte ihre Schmutzwässer seit Jahrzehnten, bzw. noch länger, auf Wiesen, bzw. Land, geleitet, sie also von den Flüssen ferngehalten hatten, und es entstand die Frage, ob das nicht überall möglich sein würde. Gleichzeitig wurden Stimmen laut, welche aus ökonomischen Gründen die Abschwemmung der städtischen Schmutzstoffe in den Fluß verurteilten. Man berechnete, daß z. B. die Schmutzwässer Londons einen Düngerwert von jährlich etwa 20 Mill. Mark repräsentierten. Justus Liebig prophezeite eine schwere Schädigung der Ertragsfähigkeit der Felder und eine gänzliche Verarmung derjenigen Länder, welche die Städtekanalisierung einführen würden.

Diese Stellungnahme der Agrikulturchemiker hat Jahrzehnte hindurch einen eminenten Einfluß auf die Entwicklung der Abwasserreinigungsfage gehabt, indem das Interesse sich hauptsächlich solchen Verfahren zuwendete, von denen man sich eine Verwertung der Düngstoffe und dadurch eine finanzielle Ausbeute versprach.

Einerseits wurden systematische Prüfungen des Rieselsverfahrens eingeleitet. Es wurden z. B. Versuchsfelder und Wiesen in Norwood bei Croydon hergestellt, und man zog eine sorgfältige Bilanz zwischen den Kosten und Einnahmen, die sich dort aus der Benutzung städtischer Abwässer zu landwirtschaftlichen Zwecken ergaben. Wenn zwar diese Versuche zu einem finanziell günstigen Abschlusse führten, so hat doch später, wie ich schon an dieser Stelle hervorheben möchte, die Praxis gezeigt, daß der Rieselsbetrieb nur in ganz ausnahmsweisen Fällen Einnahmen ergibt, welche die Kosten annähernd decken, bzw. erreichen oder gar übersteigen.

Andererseits wurde der Versuch gemacht, die Düngstoffe durch Chemikalien aus den Abwässern auszufällen. Der Umstand, daß aus spekulativen Gründen für solche Methoden große Kapitalien aufgewendet wurden, hat ohne Zweifel einen höchst nachteiligen Einfluß auf den Fortschritt der Abwasserreinigungsfage gehabt. Von den hunderten von Methoden, die nach dieser Richtung eronnen und mit großen Verheißungen in die Welt gesetzt wurden, ist nichts übrig geblieben. Man hat kein Verfahren gefunden, mittels dessen es gelänge, Einnahmen aus der Behandlung städtischer Abwässer zu erzielen.

Der Vollständigkeit halber will ich anführen, daß die Vertreter der landwirtschaftlichen Interessen mit großer Ausdauer bis in die heutigen Tage hinein die Auffassung vertreten haben, die Städte seien verpflichtet, ihre Fäkalien an die Landwirte abzugeben. Man hat den Wert dieser Stoffe auf etwa 5 M pro Kopf und Jahr berechnet. Auf Grund solcher Annahme müßten diese Stoffe einer jeden Stadt von 100.000 Köpfen sich jährlich auf $\frac{1}{2}$ Million M bewerten. Die Korrespondenzen, welche ich mit solchen Städten geführt habe, die ihre Fäkalien mittels Tonnen oder Kübel sammeln, haben durchweg zur Feststellung der Tatsache geführt, daß die Abfuhrkosten sich höher stellen als die durch den Verkauf erzielten Einnahmen, ja daß die Mehrkosten der Abfuhr genügt haben würden, die Baukosten einer einheitlichen Kanalisation zu verzinsen und zu amortisieren. Dabei bleibt unberücksichtigt, daß für die sonstigen, nicht verwertbaren städtischen Schmutzwässer, die den weit-aus größten Teil ausmachen, gegen welche die Quantität der verwertbaren Fäkalien fast völlig verschwindet, durch

die Abfuhr nicht gesorgt wird. In einigen Bezirken Amsterdams hat man die Nachteile auf ästhetischem Gebiete, welche auch der besten Form der Abfuhr anhaften, auf ein Minimum reduziert, indem man die Fäkalien nach dem Liernurschen System unterirdisch nach einer Zentralstelle schaffte. In Amsterdam bietet sich Gelegenheit, zu sehen, wie weit selbst solche Anlagen noch entfernt sind von einer zufriedenstellenden Lösung der Städteassanierungsfragen. Die übrigen Schmutzwässer gehen nach wie vor in die Grachten und verpestet diese und ihre Umgebung in unerträglicher Weise. Amsterdam hat sich denn auch schließlich gezwungen gesehen, das Projekt zu einer einheitlichen Kanalisierung aufzustellen.

Lebhaft ist die Frage umstritten worden, ob nicht vielleicht die Flußverunreinigung vermindert werden könnte durch die Fernhaltung der Fäkalien. Tatsache ist, daß der Charakter der Schmutzwässer durch die Beifügung der Fäkalien nicht ungünstiger wird, weil mit der Einführung von Wasserklosetts jedesmal ein erheblicher Mehrverbrauch an Wasser einhergeht. So wenig die Abwasserbeseitigungsfage sich im übrigen einer generellen Behandlung zugänglich erweist, so bestimmt kann man doch die Behauptung aufstellen, daß es sich generell empfiehlt, mit der Durchführung der einheitlichen Städtekanalisation die allgemeine Einführung der Wasserklosetts zu verbinden. Ich stehe also auf dem Standpunkte, daß die Städte durchweg die einheitliche Kanalisation durchführen sollten, unter Abfuhrung aller abschwemmbar Stoffe, inklusive der Fäkalien, durch die Kanäle. Andererseits stehe ich entschieden auf dem Standpunkte, daß einer Flußverunreinigung bis zu dem Grade, daß sie grobsinnlich wahrnehmbar wird, unter allen Umständen entgegenzutreten ist. Daß zur Behandlung der Abwässer in sehr vielen, vielleicht den meisten Fällen Land nicht zu Gebote steht und dadurch in allen diesen Fällen nach Durchführung der Kanalisation die direkte Einleitung der städtischen Schmutzwässer in die öffentlichen Gewässer, ohne vorherige Behandlung auf Land, sich notwendig erweisen wird, betrachte ich als eine feststehende Tatsache.

Es fragt sich also, ob wir in der Lage sind, die städtischen Schmutzwässer in allen Fällen, wo die Behandlung auf Land ausgeschlossen erscheint, auf andere Weise soweit zu reinigen, daß ihre Einleitung in die öffentlichen Gewässer erfolgen kann, ohne daß in diesen grobsinnlich wahrnehmbare Mißstände auftreten. Diese Frage ist zu bejahen. Dafür möchte ich Ihnen heute den Beweis erbringen.

Vorweg muß ich aber noch einige Fragen genereller Art in Erörterung ziehen.

In der Literatur begegnet man Definitionen des Ausdrucks Abwasserreinigung, welche die Forderung enthalten, nicht allein alle ungelösten Stoffe aus dem Abwasser zu beseitigen, sondern auch alle gelösten fäulnisfähigen Stoffe auszuschcheiden, ein farbloses, klares Produkt herzustellen, das nur einen minimalen Keimgehalt aufweist, insbesondere mit Sicherheit befreit ist von Krankheitserregern und geeignet sei zu Trink- und häuslichen Brauchzwecken. Solchen Forderungen kann man natürlich nicht genügen.

Vor nicht langer Zeit entsprachen aber noch die Forderungen einzelner Behörden der eben geschilderten Definition. Als Kuriosum erwähne ich, daß man der Stadt Köln aufgegeben hatte, ihre Kanalwässer vor Einleitung in den mächtigen Rheinstrom so gründlich zu reinigen, daß sie frei wären von allen suspendierten Stoffen, sowie von allen mit bloßen Sinnesorganen wahrnehmbaren sonstigen Verunreinigungen, und daß sie von Mikroorganismen soweit befreit wären, daß sie höchstens noch 300 entwicklungsfähige Keime im Kubikzentimeter enthielten. Diese Forderung ist übrigens, wie wir noch sehen werden, nicht aufrecht erhalten worden.

Selbst wenn man aus Abwässern ein Produkt herstellen wollte, welches in seinem Äußern den Anforderungen ge-

nützte, die man an Trinkwasser stellt, so würde es ein für Trinkzwecke geeignetes Produkt darum doch nicht sein, schon aus ästhetischen Gründen nicht. Es kommt hinzu, daß die Abwasserreinigung sich umso teurer stellt, je durchgreifender man sie betreibt, und da sich wohl keine städtische Gemeinde in der Lage sieht, in der Abwasserreinigungsfrage Luxus zu treiben, so wird man sich auf den Standpunkt zu stellen haben, daß Forderungen, die über das Notwendige hinausgehen, nicht gestellt und nicht erfüllt werden sollten.

Die Frage, welcher Reinheitsgrad nun unbedingt zu fordern sei, läßt sich nicht generell beantworten, wenigstens nicht durch Festlegung eines bestimmten Reinheitsgrades, den die Abwässer allgemein aufweisen sollen, ehe man sie den öffentlichen Gewässern überantwortet. Das kann ich Ihnen an einigen Beispielen leicht nachweisen. Birmingham entsendet die Schmutzstoffe von etwa 900.000 Einwohnern in ein verhältnismäßig sehr kleines Flößchen, den Tame. Will man dieses Flößchen davor bewahren, daß es zu einem mißfarbenen, übelriechenden Gewässer wird, so läßt sich das nur dadurch erreichen, daß man die gesamten Schmutzwässer der industriereichen Stadt Birmingham einer sehr durchgreifenden Reinigung unterzieht. Die ebenfalls sehr industriereiche Stadt Manchester leitet die Abwässer von fast 600.000 Köpfen in den stagnierenden Manchester Ship-Kanal. Auch dieser läßt sich vor offenkundigen Verunreinigungen nur dadurch bewahren, daß man die gesamten Abwässer Manchesters in ein Produkt verwandelt, das der Fäulnis nicht mehr zugänglich ist, sie also sehr durchgreifend reinigt. Ähnlich, wenn auch nicht ganz so schwierig, liegen die Verhältnisse für Berlin, Leipzig und manche andere Großstädte.

Anders schon stellt sich die Sache für Köln oder Wien. Auch hier handelt es sich um volkreiche Städte. Die Schmutzwässer erfahren aber in den mächtigen Vorflutern alsbald eine starke Verdünnung, und es wäre ein nicht zu rechtfertigender Luxus, wollten solche Städte ihre Abwässer ebenso gründlich reinigen, wie man es von den erstgenannten Städten notgedrungen verlangen muß. Liegt es da nicht auf der Hand, daß die Anforderungen an kleine Städtchen, die an großen Flüssen liegen, noch viel geringer sein dürften? Bleiben wir bei den zuletzt angeführten günstigsten Fällen zunächst stehen, so geht meine Meinung dahin, daß es hier unter allen Umständen genügt, wenn man die Abwässer geeignete Rechen-, vielleicht auch Sandfanganlagen passieren läßt, die nur solche gröbere ungelöste Stoffe aus den Abwässern abscheiden, die im Vorfluter das ästhetische Gefühl verletzen könnten. Ich bin der Meinung, daß selbst eine Stadt von der Größe Hamburgs, sofern sie ebenso günstig liegt wie Hamburg, mit einer derartigen Behandlung ihrer Abwässer allen Anforderungen genügt, die man billigerweise stellen darf.

Sehr kompliziert wird die Frage, welche Anforderungen an die Reinigung städtischer Abwässer zu stellen seien durch die Rücksichtnahme auf solche Seuchen, die erfahrungsgemäß ihre Verbreitung durch Flußwasser finden können. Ich will deshalb, um meine Aufgabe möglichst zu umgrenzen, mich auf die Frage wegen Behandlung städtischer Abwässer beschränken und die Frage wegen Reinigung industrieller Abwässer heute von vornherein ausschalten. Bei den meisten Städten herrscht der Charakter der häuslichen Abwässer vor. Nur bei verhältnismäßig wenigen Städten zeigt sich ein derartiger Einfluß der industriellen Abwässer, daß der Charakter der städtischen Abwässer dadurch merklich verändert wird. Bei städtischen Abwässern wird uns überall und immer wieder die Frage entgegnet: ist denn auch dafür gesorgt, daß Krankheitserreger, z. B. Cholera- oder Typhuskeime, nicht durch die städtischen Abwässer in den Fluß gelangen und die Unterlieger, die Flußbadeanstalten, sowie auch die Schiffsbevölkerung, gefährden? Ich kann deshalb an dieser Frage

nicht vorübergehen, ohne sie zu erörtern. Von einer sorgfältig ausgeführten Berieselung, bzw. Bodenfiltration nimmt man an, daß sie alle Krankheitserreger aus dem Abwasser ausscheidet. Ich lasse dahingestellt sein, ob diese Auffassung berechtigt oder auch nur wissenschaftlich genügend begründet sei. Der Standpunkt, den ich vertrete und demgemäß auch bei meinen Ausführungen heute einnehmen werde, enthält die Erklärung dafür, weshalb ich keinen Anlaß nehme, der eben gekennzeichneten, sehr verbreiteten Auffassung entgegenzutreten. Von allen anderen Abwasserreinigungsmethoden wissen wir, daß sie weder eine Ausscheidung der Krankheitserreger aus dem Abwasser, noch auch eine Abtötung derselben in dem Abwasser gewährleisten. Man muß also bei ihnen nach Mitteln suchen, die geeignet sind, die Krankheitserreger abzutöten, wenn man solche nicht in entwicklungsfähigem Zustand in die Flüsse gelangen lassen will.

Eine Behandlung der Abwässer, welche uns die sichere Abtötung der krankheitserregenden Mikroorganismen gewährleistet, nennt man Desinfektion. Mit der Frage, wie man die Abwasserdesinfektion am sichersten und billigsten durchführen könnte, habe ich mich seit Jahren unausgesetzt beschäftigt. Ich bin dabei zu dem Resultat gelangt, daß die Desinfektion städtischer Abwässer eine außerordentlich kostspielige Maßnahme ist, und daß es schon mit Rücksicht auf die hohen Kosten eine geradezu undurchführbare Aufgabe wäre, sämtliche städtischen Abwässer Tag für Tag zu desinfizieren. Selbst wenn man aber alle städtischen Abwässer fortgesetzt desinfizierte, würde man dadurch doch nicht erreichen, daß das Wasser unserer Flüsse ohne Gesundheitsgefährdung getrunken werden könnte, ohne einer geeigneten Vorbehandlung unterworfen zu werden. Einen anderen Grund könnte die Abwasserdesinfektion aber nicht haben als den, unsere Flüsse in solchem Zustande zu erhalten, daß ihr Wasser ohne gesundheitliche Gefährdung getrunken werden könnte. Da aber dieser Zustand aus Gründen, die auf der Hand liegen und deshalb hier nicht näher erörtert werden sollen, doch nicht erreichbar ist, so ist es klar, daß es weder zweckmäßig noch auch berechtigt sein kann, die fortgesetzte Desinfektion städtischer Abwässer zu fordern. Allein wegen der Flußbadeanstalten wird man so enorme Kosten, wie sie hier in Frage kommen, ebenfalls nicht aufwenden wollen. In besonderen Ausnahmefällen, wo verschiedene Interessen einander gegenüberstehen, wird die Kostenfrage zu entscheiden haben.

Wird es nun aber zweckmäßig sein, beim Auftreten von Epidemien die Gesamtschmutzwässer der betroffenen Stadt allemal zu desinfizieren? Ich glaube das nicht, bin vielmehr der Meinung, daß es, abgesehen von ganz außerordentlichen Vorkommnissen, in der Regel genügen wird, wenn wir in den Städten die Schmutzwässer solcher Anstalten desinfizieren, wo die in Frage kommenden Kranken untergebracht werden, und wenn wir dafür sorgen, daß in den Wohnungen, wo derartige Kranke verbleiben, geeignete Desinfektionsmaßregeln in verständiger Weise durchgeführt werden. In Hamburg z. B. werden die Abwässer aus den Krankenhausabteilungen für infektiöse Kranke regelmäßig desinfiziert, ferner die Abwässer der Desinfektionsanstalt, des Hygienischen Instituts und der Auswandererhallen, wohin gelegentlich Zugereiste aus verseuchten Ländern geraten können. Außerdem wird nach Meldung von Typhus- und ähnlichen Erkrankungen, sofern der Patient in der Wohnung verbleibt, dafür gesorgt, daß die Ausscheidungen, Wäsche u. s. w. gehörig desinfiziert werden. Damit genügen wir, wie ich meine, allen berechtigten Anforderungen. Selbst beim Ausbruch größerer Epidemien würden diese Maßnahmen genügen. Wollten wir unsere ganzen städtischen Schmutzwässer desinfizieren, so würde trotz der dadurch erwachsenden enormen Unkosten nicht viel mehr erreicht werden.

Meine Herren, wir stehen hier vor einer Frage, die einer gründlichen, prinzipiellen Behandlung wohl wert wäre. Es handelt sich um eine Frage, die, wie ich schon erwähnte, bei Aufstellung von Kanalisationsprojekten und Projekten von Abwasserreinigungsanlagen immer wieder an uns herantritt, über welche die Meinungen aber noch so wenig geklärt sind, daß selbst die herangezogenen Sachverständigen gelegentlich noch die Begriffe Abwasserreinigung und Abwasserdesinfektion durcheinanderwerfen, eine Frage, mit der selbst solche Sachverständigen, die ein entscheidendes Urteil abgeben sollen, sich zum Teil noch herzlich wenig befassen haben, so daß sie die Schwierigkeiten gar nicht ermessen, welche sie heraufbeschwören durch ihre extemporierten Forderungen. Ich meine, was dem einen recht ist, ist dem andern billig. Wenn man zugibt, daß eine sichere Desinfektion der Schmutzwässer sämtlicher Städte undurchführbar ist, dann soll man auch solche Forderungen im einzelnen Falle nicht stellen, sofern nicht ganz besondere Gründe dazu zwingen.

Stellen wir uns in bezug auf die Abwasserdesinfektion auf den oben gekennzeichneten Standpunkt, so vereinfachen wir uns die Abwasserbehandlungsfrage von vornherein ganz bedeutend, ohne daß man uns daraus den Vorwurf der Oberflächlichkeit oder der Unvollständigkeit unseres Programmes konstruieren könnte. In denjenigen Fällen, wo sich eine durchgreifendere Reinigung der Abwässer notwendig erweist, genügen, nach den in meinem Institut gemachten Feststellungen, die ohnehin notwendigen Einrichtungen vollständig, um auch eine Desinfektion der Abwässer gelegentlich durchzuführen. Damit ist meines Erachtens für solche Fälle allen billigen Anforderungen genügt, und man sollte dem englischen local Government Board nicht darin folgen, wenn es prinzipiell die Landnachbehandlung der Abwässer fordert, weil dadurch eine größere Sicherheit der Bakterienausscheidung gewährleistet würde. Bedenken wir nur, wie ungleich die Bodenverhältnisse in den verschiedenen Städten liegen, wie wenig bei sehr vielen Städten sich der gewachsene Boden für eine wirkungsvolle Abwasserfiltration eignet, so liegt die ganze Haltlosigkeit der generellen Forderung einer Landnachbehandlung klar zutage. Bei einer solchen Nachbehandlung wird es in den meisten Fällen nur auf einen Scheineffekt hinauslaufen, mit dem uns wahrlich nicht gedient sein kann. In weiser Voraussicht der Unmöglichkeit einer allgemeinen Durchführung solcher Forderungen hat denn auch das local Government Board von vornherein Ausnahmen als zulässig hingestellt, und diese Ausnahmen sind bald zur Regel geworden. Das sollten diejenigen sich vor Augen halten, welche die auf dem Papier stehenden Forderungen der genannten Behörde anwenden, ohne doch auf die von ihr selbst anerkannte Unmöglichkeit der Durchführung Rücksicht zu nehmen.

Ehe ich mich nunmehr meinem Thema zuwende, muß ich noch eine weitere Frage von prinzipieller Bedeutung kurz berühren. Bis in die Jetztzeit hinein vertritt ein Teil unserer Ingenieure die Auffassung, die Städte sollten stets nach dem Sammelsystem kanalisiert werden, d. h. die meteorischen Niederschläge sollten vereint mit den Schmutzwässern in ein und demselben Kanalsystem abgeführt werden. Eine solche Auffassung mag ja ihre Berechtigung für solche Fälle haben, wo ungewöhnlich günstige Vorflutverhältnisse vorliegen. Wo immer aber mit der Notwendigkeit einer Reinigung der Schmutzwässer zu rechnen ist, da sollte man den Vorteil berücksichtigen, der darin liegt, wenn man eine sich stets gleichbleibende Schmutzwassermenge zu reinigen hat, wie es bei dem Trennsystem der Fall ist, nicht aber bei dem Sammelsystem, bei dem man an Regentagen manchmal das vielfache des Trockenwetterabflusses zu bewältigen hat. Die Abwasserreinigungsfrage wird in letzterem Falle ganz außerordentlich kompliziert,

und die erforderlichen Einrichtungen werden verteuert. In Großbritannien kommt es neuerdings kaum noch vor, daß kleinere Städte nach dem Sammelsystem kanalisiert werden.

Treten wir nun den spezielleren Fragen der Abwasserreinigung näher, so möchte ich von einem detaillierten Eingehen auf diejenigen Fälle absehen, wo man mit einfachen Sandfang- und Rechenanlagen zum Ziele kommt.

Die neueren Bestrebungen zielen darauf hinaus, solche Anlagen automatisch wirkend zu gestalten, so daß die unappetitliche Arbeit nicht von Menschenhand zu leisten ist. Dieser Anforderung wird durch eine Reihe verschiedener Mechanismen genügt, die sich aber zur Zeit noch im Stadium der Entwicklung befinden. Besondere Beachtung haben die Konstruktionen von Riensch und Schneppendahl gefunden. Riensch hat automatisch wirkende Abfangvorrichtungen in Marburg, Torgau und neuerdings auch in Düsseldorf eingerichtet. In den genannten Orten ist das ältere Riensch'sche System zur Anwendung gekommen, bei dem die Gitter feststehen und durch rotierende Apparate gereinigt werden. In Dresden hat Riensch sein neuestes System versuchsweise zur Verwendung gebracht, bei welchem das Abwasser durch eine fast horizontal liegende rotierende Siebplatte hindurchzutreten hat. Die festen Stoffe werden durch die Platte festgehalten und durch einen rotierenden Streichapparat aufgenommen, nach einem beweglichen Transport und von da aus nach einem Abfuhrgefäß geführt.

Schneppendahl verfolgte das Ziel der automatischen Beseitigung in der Weise, daß er drehbare Flügelrechen in den Abwasserstrom einbaute, die so eingerichtet sind, daß beim Emporheben eines Rechens stets ein vollständiger Abschluß des Kanaldurchschnittes durch den nachfolgenden Flügel bewirkt wird. Die Sohle des Kanals ist zu diesem Zwecke ausgerundet (Abb. 1).

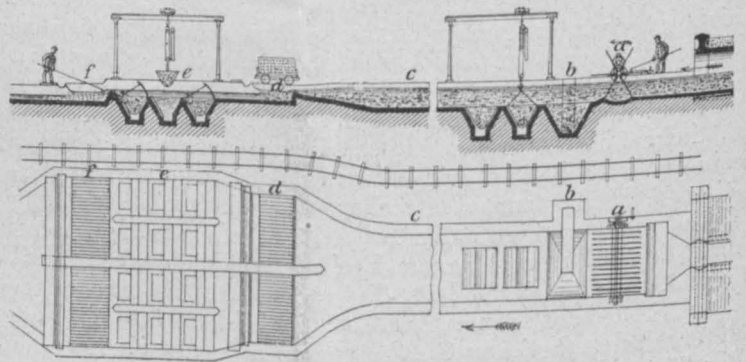


Abb. 1. Automatischer Rechenapparat für städtische Abwässer, System Schneppendahl.*)

Der Gedanke Schneppendahls ist in vereinfachter Form in Allenstein und in fast unveränderter Form in Frankfurt a. M. verwendet worden (Abb. 2).

In England hat der Apparat der Firma Smith & Co. gute Aufnahme gefunden. Bei diesem Apparat rotiert ein endloses Netz aus Drahtgewebe über 2 Zylindern, das die angeschwemmten Stoffe emporträgt und in eine Rinne fallen läßt (Abb. 3). Mit wenigen Zoll Gefälleverlust kann der Apparat mittels eines unterschlächtigen Wasserrades bewegt werden (Abb. 4). Ein ähnlicher Apparat ist von Herzberg in Göttingen konstruiert worden, wo man mit seiner Leistung zufrieden ist.

In mehreren Fällen haben sich die Aufsichtsbehörden neuerdings entschlossen, selbst größeren Städten zu gestatten, ihre Abwässer in den Vorfluter abzuleiten, nachdem nur die ungelösten Stoffe bis zu einem gewissen Durchmesser herab aus ihnen entfernt sind. Nach diesem Vorgang wird

*) D. R. P. 128047.

man damit rechnen dürfen, daß die dazu bestimmten apparativen Einrichtungen im Laufe der nächsten Zeit eine intensive Bearbeitung finden werden. Schon jetzt liegt eine Reihe weiterer recht interessanter Vorschläge vor, auf die ich heute nicht näher eingehen kann.

Die nächste Stufe der Abwasserreinigung, die bei etwas weniger günstigen Vorflutverhältnissen in Frage kommt, besteht darin, daß nicht allein die Sinkstoffe, also diejenigen Stoffe abgefischt werden, die sich schon bei der geringsten Stromverlangsamung schnell zu Boden setzen, und diejenigen Schwimm- und Schwebestoffe, welche mehr als etwa 3 mm Durchmesser haben, sondern auch die feineren ungelösten

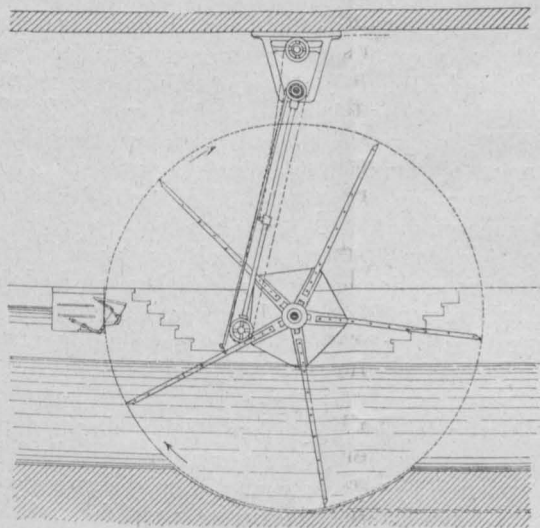


Abb. 2. Rechen nach Uhlfelder in Frankfurt a. M. *)

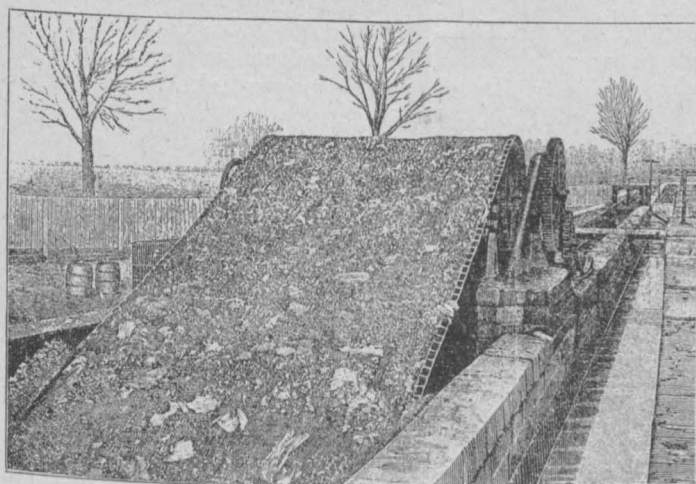


Abb. 3. Automatischer Rechenapparat von Smith & Co.

Substanzen, wenn auch nicht vollständig, so doch zum größeren Teil, vom Vorfluter fern gehalten werden. Dieses Ziel hat man zu erreichen gesucht durch sogenannte Klärbrunnen, Klärtürme und Klärbecken oder, besser gesagt, Absitzbecken. Wegen der Kürze der mir heute zur Verfügung stehenden Zeit kann ich Ihnen die Vor- und Nachteile dieser verschiedenen Konstruktionen nicht eingehend darlegen. Ich will nur kurz hervorheben, daß für das Absitzverfahren (mechanische Sedimentierung) die Form des Flachbeckens fast durchwegs vorgezogen wird. Nur von wenigen wird die Brunnenform hierfür angewendet. Begnügt man sich nicht mit der mechanischen Sedimentierung, sondern sucht man diese durch Zusatz von Fällungsmitteln zu beschleunigen und ausgiebiger zu gestalten, wendet man also die sogenannte chemische

Fällungsmethode an, so treten unter Umständen bei den Klärbrunnen und Klärtürmen gewisse Vorzüge in Erscheinung. Im Zusammenhang mit dem Absitzverfahren möchte ich nur auf einige Fragen eingehen, die sich auf die Konstruktionsart der Absitzbecken beziehen.

Vor einigen Jahrzehnten hatte man das Absitzverfahren überall aufgegeben. Man meinte, daß der ausgeschiedene Schlamm infolge von Gärungsprozessen immer wieder in die Höhe stiege und sich den Abflüssen beimischte, wodurch diese in der Regel einen noch schlimmeren Charakter annahmen als die völlig unbehandelten Abwässer. Im Laufe der Zeit hat man eingesehen, daß sich solche Vorgänge vermeiden lassen, wenn man den Schlamm in kurzen Zeiträumen regelmäßig aus den Becken entfernt und diese gründlich säubert. Im Sommer muß diese Ausräumung bei städtischen Abwässern unter Umständen alle 2—3 Tage, im Winter kann sie seltener erfolgen. Darüber, wie die Becken zu konstruieren seien, ist viel theoretisiert worden. Während der eine behauptete, die Becken müßten ganz einfach gebaut werden, wurde es von andern als sehr vorteilhaft hingestellt, Wände in die Becken einzubauen, über welche das Abwasser hinwegfließen muß, und andere Wände, unter denen es hin-

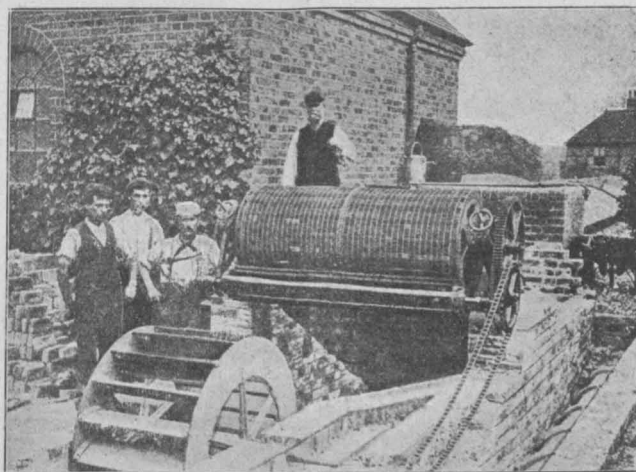


Abb. 4. Automatischer Rechenapparat von Smith & Co. *)

durchzutreten hat. Während die einen Autoren behaupteten, der Sohle des Beckens müßte ein Gefälle nach der Abflußseite hin gegeben werden, vertreten andere Autoren die entgegengesetzte Meinung. Auch darüber, ob das Abwasser an der Abflußseite über ein Wehr hinwegfließen, oder ob es nicht zweckmäßiger aus einer größeren Tiefe des Beckens abgelassen werden sollte, ist man nicht immer einer Meinung gewesen.

Ich kann auf alle diese Fragen heute nicht näher eingehen, weil ich den Schwerpunkt meiner Ausführungen auf andere Punkte legen möchte, und will deshalb nur hinweisen auf zwei besonders wichtige Arbeiten, die im Laufe der letzten Jahre über das Absitzverfahren veröffentlicht worden sind, und welche sich sehr eingehend mit der Frage befassen, was sich mit diesem Verfahren überhaupt erreichen läßt, welche Durchflußgeschwindigkeiten man bei diesem Verfahren am zweckmäßigsten anwenden sollte, und welche Länge man den Absitzbecken geben sollte. Früher war die Meinung vielfach vertreten, der Abwasserstrom müßte bis auf eine Durchflußgeschwindigkeit von $\frac{1}{2}$ bis 4 mm pro Sekunde in den Absitzbecken verlangsamt werden, wenn man zum Ziele kommen wollte. Bock und Schwarz haben in Hannover mit Absitzbecken von 50 und 75 m Länge experimentiert und Durchflußgeschwindigkeiten von

*) Uhlfelder: „Der Frankfurter Klärrechen“. „Das städtische Tiefbauwesen in Frankfurt a. M. Frankfurt a. M. 1903.

*) Rideal: „Sewage and the Bacterial Purification of Sewage“. London 1901.

4—19 mm angewendet. Dabei hat sich folgendes herausgestellt. Die Menge der ungelösten Stoffe — deren Ausscheidung beim Absitzverfahren ja allein in Frage kommt — wurde während der Nachtstunden, wenn ein nur wenig konzentriertes Schmutzwasser den Absitzbecken zufließt, fast gar nicht verringert, gelegentlich sogar vergrößert, weil die Schmutzwässer beim Durchfließen durch das Becken abgelagerten Schlamm mit sich rissen. Während der Tageszeit aber gelang es, die größere Hälfte der suspendierten Stoffe aus den Abwässern zu entfernen, und zwar war der Effekt bei dem 75 m langen Becken größer als bei dem Becken von 50 m Länge. Bei letzterem fielen die Ergebnisse ziemlich gleich aus, einerlei, ob man 4, 6 oder 8 mm Durchflußgeschwindigkeit anwendete. Durchschnittlich wurden 55·7% der ungelösten Stoffe aus den Abwässern entfernt. Bei dem 75 m langen Becken gelang es, durchschnittlich 61·5% der ungelösten Stoffe auszuschleiden, und zwar einerlei, ob die Geschwindigkeit des Durchflusses 4, 6 oder 8 mm pro Sekunde betrug. Steigerte man die Durchflußgeschwindigkeit auf 19 mm in der Sekunde, so verringerte sich der Effekt von 61·5 auf 57%, also nur um ein geringes. Die Autoren sind auf Grund ihrer Untersuchungen zu der Ansicht gelangt, man sollte das Absitzverfahren nachts überhaupt unterbrechen und diese Periode zur Ausräumung des Beckens benutzen, und man könnte die bis dahin übliche Durchflußgeschwindigkeit (4 mm) ohne Nachteil wesentlich steigern.

Ließen sie das Abwasser 24 Stunden ruhig stehen, so schieden sich nicht alle suspendierten Stoffe aus, sondern nur 88·8%. Es verblieben also auch dann noch 11·2% ungelöster Stoffe in den Schmutzwässern, die sich als feinste Schwebestoffe darstellten. Nach etwa 1½ stündigem Absitzen sind schon annähernd ebenso viele ungelöste Stoffe aus dem Abwasser zu Boden gesunken wie nach 3 oder 4 Stunden. Durch diese in Hannover ausgeführten Untersuchungen ist man in der Kenntnis des Absitzverfahrens einen erheblichen Schritt vorwärts gekommen. Steuernagel*) hat unsere Kenntnisse durch seine in Köln durchgeführten einschlägigen Versuche im Anschluß daran noch wesentlich weitergefördert.

Vorhin erwähnte ich schon, daß die Aufsichtsbehörden von Köln die Entfernung aller suspendierten Stoffe aus den Abwässern und auch eine weitgehende Beseitigung der Mikroorganismen gefordert hätten. Da man in Köln nicht in der Lage war, zu rieseln, so konnte nach dem damaligen Stande unserer Kenntnisse nur eine chemische Behandlung der Abwässer in Frage kommen. Im Jahre 1894 wurde aber diese Forderung zurückgenommen und nur ein Absitzverfahren mit 4 mm Durchflußgeschwindigkeit pro Sekunde verlangt. Diese Forderung gab Anlaß zu den Steuernagelschen Versuchen. Es wurde ein Probeklarbecken von der abgebildeten Form hergestellt (Abb. 5).

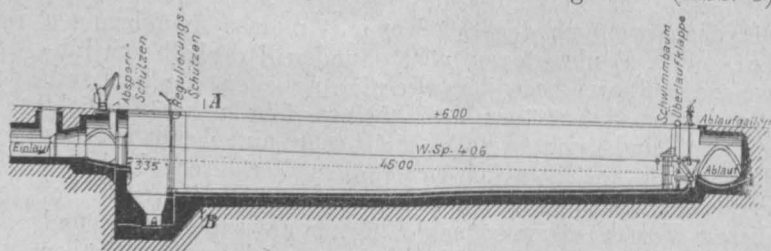


Abb. 5. Kölner Absitzbecken, Längsschnitt.

Nach Passieren eines Sandfanges und einer Siebanlage fließen die Abwässer durch zwei Einläufe, ohne ein Überfallwehr passieren zu müssen, in das Becken, dessen Sohle gleich hinter der Einlaufstelle zu einem Pumpensumpf ver-

*) Steuernagel: „Mitt. d. kgl. Prüfungsanst. für Wasservers. u. Abwasserb.“, Heft 4.

tieft ist. Hinter dem Pumpensumpf steigt die Sohle des 45 m langen Beckens nach dem Ablauf zu an. Gleich hinter dem Pumpensumpf sind hölzerne Stromregulierungsschützen eingebaut, welche die Stoßwirkung des eintretenden Wassers brechen und eine gleichmäßige Verteilung und Geschwindigkeit bewirken. Am Ablaufende des Beckens ist ein verstellbares Überfallwehr vorgesehen. In diesem Becken wurden Versuche mit Durchflußgeschwindigkeiten von 4 bis 77 mm ausgeführt.

Auch in Köln zeigte sich, daß eine Behandlung der Nachtwässer in dem Absitzbecken ohne jeden Erfolg blieb, und daß auch hier die Abflüsse der Nachtwässer aus dem Becken gelegentlich mehr suspendierte Stoffe enthielten als die ungereinigten Abwässer. Bei 4 mm Durchflußgeschwindigkeit erzielte man unter Fortlassung der in der Nacht erhobenen Befunde einen Reinigungseffekt (ausgedrückt in Ausscheidung der ungelösten Stoffe) von 72·31%, bei 20 mm 69·08%, also annähernd gleichwertige Resultate. Steigerte man die Durchflußgeschwindigkeit auf 40 mm pro Sekunde, so ergaben sich 58·9%. Ließ man die bei 4 mm Durchflußgeschwindigkeit behandelten Abwässer 12 Stunden stehen, so schieden sich nur noch weitere 11·7% aus. 17·14% der suspendierten Stoffe verblieben auch dann noch in den Abwässern. Berücksichtigt man, daß das Kölner Becken nur 45 m lang war, so erscheinen die dort erhaltenen Ergebnisse besser als die von Hannover. Man darf annehmen, daß die Abwässer verschiedener Städte ihre suspendierten Stoffe nicht alle in ganz gleicher Weise abscheiden, wenn man sie ruhig stehen läßt. Steuernagel glaubt aber, die von ihm erzielten besseren Resultate auf die zweckmäßigere Konstruktion der Kölner Becken zurückführen zu dürfen, insbesondere auf die Anordnung des Schlammumpfes zu Anfang des Beckens und auf den Anstieg der Beckensohle nach dem Ablauf zu. Bei einer Geschwindigkeit von 4 mm lagerten sich in Köln 70·7% des Schlammes gleich im Pumpensumpf ab, nur 29% verteilten sich auf das Flachbecken (Abb. 6). Bei 20 mm Geschwindigkeit lagerten sich

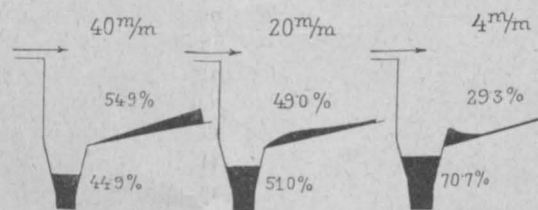


Abb. 6. Wirkung des Kölner Schlammumpfes bei verschiedenen Geschwindigkeiten.

51% im Sumpfe ab und verteilten sich 49% auf das Becken, bei 40 mm rund 45% im Sumpfe und 55% auf das Becken. Bei größeren Geschwindigkeiten wurden die Schmutzteile bis weit in das Becken hineingetrieben. Aus dieser Beobachtung zieht Steuernagel den Schluß, daß für geringe Geschwindigkeiten kurze Becken ausreichen, während große Geschwindigkeiten längere Becken erheischen.

Die vorteilhafte Wirkung der Kölner Konstruktion, d. h. die Verlegung des Pumpensumpfes an das Zufließende und der Anstieg der Sohle nach dem Abfließende zu, hat Steuernagel in der in Abb. 7 wiedergegebenen Weise veranschaulicht. Nach dem Gesagten bedarf diese Abbildung keiner weiteren Erläuterung.

Pro 1000 m³ Kanalwasser wurden bei 4 mm Durchflußgeschwindigkeit 4·04 m³ Schlamm, bei 20 mm 2·474 m³ und bei 40 mm 1·838 m³ Schlamm gewonnen. Der Wassergehalt betrug bei

	Wasser in Prozenten.	Trockensubstanz
4 mm Durchflußgeschwindigkeit	95·57	4·43
20 mm	92·87	7·13
40 mm	91·34	8·66

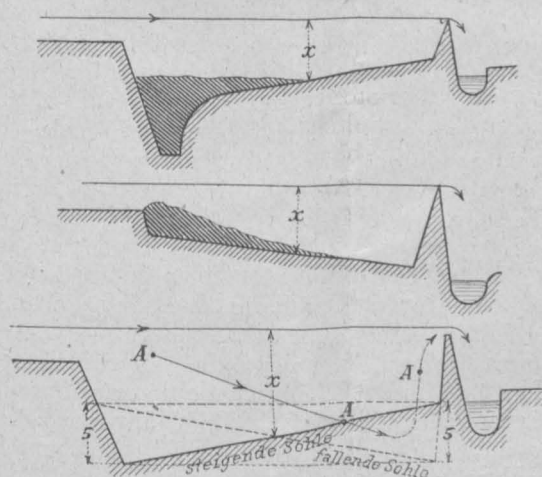


Abb. 7. Vorzug des Kölner Beckens im Vergleich zu anderen Konstruktionen.

Hervorzuheben ist, daß der Schlamm diese Zusammensetzung bei eintägigem Betriebe zeigte. Bei mehrtägigem Betriebe würden sich die Verhältnisse nicht unwesentlich ändern. Auf die höchst interessanten, von Steuernagel und seinen Mitarbeitern gemachten weiteren Beobachtungen kann ich heute leider nicht eingehen. Ich will nur kurz bemerken, daß auf Grund derselben die Stadt Köln beantragt hat, von der Auflage des Absitzverfahrens befreit zu werden, u. zw. mit dem Erfolge, daß ihr gestattet worden ist, sich auf eine Behandlung der Abwässer durch geeignete Rechenanlagen zu beschränken.

Auf das Absitzverfahren bin ich nicht nur aus dem Grunde näher eingegangen, weil dieses Verfahren für die Praxis hier und dort noch in Frage kommen kann, sondern auch deswegen, weil man mehr und mehr zu der Überzeugung gekommen ist, daß auch bei den noch zu besprechenden, durchgreifenderen Abwasserreinigungsverfahren eine Vorbehandlung, d. h. eine Ausscheidung der ungelösten Stoffe sich rationell, ja in der Regel sogar notwendig erweist. Das Absitzverfahren verlangt aus den vorhin erwähnten Gründen eine Ausräumung und Säuberung der Absitzbecken in Zeiträumen von etwa 1—8 Tagen. Aus diesem Verfahren heraus hat sich aber eine Behandlungsweise entwickelt, bei der gerade umgekehrt man den Schlamm möglichst lange im Becken verweilen läßt. Man hat Versuche angestellt, dieses Vorgehen zu einem vollständigen Reinigungsverfahren auszubilden und hat mit großer Reklame dahin gehörige Vorrichtungen auf den Markt gebracht. Solche Anläufe sind aber ohne Erfolg geblieben, und sie müssen auch ohne Erfolg bleiben, weil die Abflüsse aus einem Becken, in welchem Schlamm längere Zeit lagert, immer einen fauligen Charakter aufweisen werden, wenn man nicht den Aufenthalt der Abwässer in den Behältern über eine für die Praxis nicht mehr in Frage kommende Zeit hin ausdehnt. Wenn man mit dem Faulverfahren (septic tank-Verfahren) somit auch keine befriedigende endgültige Reinigung von Abwässern zu erzielen vermag, so kann diese Behandlung doch als Vorbereitungsmethode wesentliche Dienste leisten. In Frage kann es nur da kommen, wo man die definitive Behandlung auf biologischem Wege, sei es auf Rieselfeldern, sei es durch Bodenfiltration, oder auf künstlichen biologischen Körpern durchzuführen gedenkt.

Bis in die neueste Zeit hinein begegnet man der Behauptung, daß die noch zu besprechende künstliche biologische Behandlung überhaupt nicht denkbar wäre, ohne daß die Abwässer vorher in fauligen Zustand versetzt wurden. Das trifft nicht zu. In der Regel erzielt man sogar einen besseren Reinigungseffekt, wenn man frisches Abwasser und nicht faules den biologischen Körpern zuführt. In der Praxis ergeben sich aber häufig Fälle, wo es sich rationeller erweist, den

Faulprozeß zur Anwendung zu bringen. Einerseits trifft das häufig zu bei kleineren Anstalten, wie Hospitalern, Genesungsheimen, Gefängnissen u. s. w., aus Gründen, auf die ich hier nicht näher eingehen kann, andererseits aber auch bei Städten, u. zw. dort hauptsächlich aus folgenden Gründen: Einmal bedeutet es eine große Vereinfachung des Betriebes, wenn man den Schlamm in der Reinigungsanlage belassen kann bis zu den Jahreszeiten, wo die Landwirte ihn brauchen können und ihn gern abholen. Eine solche Betriebsregelung ist aber nur bei Anwendung des Faulprozesses möglich. Allerdings hat Travis in neuester Zeit den Vorschlag gemacht, den Schlamm sofort von dem Abwasser zu trennen, die entschlammten Abwässer ungefault biologisch zu reinigen, den Schlamm aber mit dem ihm noch anhaftenden kleinen Rest des Abwassers dem Faulprozeß zu unterwerfen. Es sollen mit diesem Verfahren in England beachtenswerte Resultate erzielt worden sein.

Zweitens verringert sich die Schlammmenge beim Faulprozeß nicht unwesentlich, und verliert der Schlamm an Wasserbindungsvermögen, so daß er sich nach erfolgter Faulung weit leichter drainieren und stichfest machen läßt als in frischem Zustande. Auch riecht der ausgefaulte Schlamm weit weniger intensiv.

In bezug auf die Schlammverzehrung beim Faulprozeß gehen die Meinungen noch weit auseinander. Ich persönlich verfüge über jahrelang fortgesetzte Beobachtungen, wonach sich bei rein häuslichen Abwässern unter Umständen eine fast vollständige Schlammverzehrung durch den Faulprozeß erreichen läßt. Viel ungünstiger gestaltet sich die Schlammverzehrung bei Städten, die nach dem Sammelsystem kanalisiert sind, und deren Abwässer deshalb viel mineralischen Straßendetritus enthalten. Noch weniger wird die Schlammmenge durch den Faulprozeß verringert in solchen Industriestädten, deren Abwässer große Mengen mineralischer Stoffe enthalten. In den eben angeführten Verschiedenheiten findet man die Erklärung für fast alle divergierenden Äußerungen über den Einfluß des Faulprozesses auf die Schlammverminderung.

Selbst in Manchester, wo die Abwässer sehr viel unzersetzbare Stoffe abscheiden, hat das Faulverfahren zu einer ganz beträchtlichen Herabsetzung der Schlammbeseitigungskosten geführt. Im Jahre 1902 mußte man noch mehr als M 150.000 pro Jahr für die Schlammabfuhr aufwenden. Auf Grund der Erfahrungen, die man gemacht hat seit Aufgabe des chemischen Fällungsverfahrens und Einführung des Faulverfahrens nebst biologischer Reinigung der Abwässer, glaubt man annehmen zu dürfen, daß die Schlammabfuhrkosten sich in Zukunft auf ein Drittel der früheren Kosten werden reduzieren lassen.

In Birmingham ist es nach einer mir kürzlich von dem Betriebsleiter, Herrn Watson, zugegangenen Mitteilung durch Anwendung des Faulverfahrens möglich geworden, alle mit der Schlammabfuhr zusammenhängenden Aufgaben mit sechs Arbeitern zu erledigen, während vorher 26 Arbeiter dazu nötig waren.

Lebhaft wird zur Zeit die Frage erörtert, wie lange der Faulprozeß auszudehnen wäre. Die einen meinen, er sollte nicht länger als 6, höchstens 12 Stunden dauern; andere Autoren möchten die Abwässer 2—3 Tage lang in den Faulbecken stehen lassen. Ich möchte mich dahin erklären, daß man auch bei dieser Frage nicht auf Grund einzelner Beobachtungen allgemeine Schlußfolgerungen ziehen darf. Von einer näheren Begründung dieser Behauptung muß ich heute absehen, sie rechtfertigt sich aber schon durch den Hinweis auf die oben erwähnte Verschiedenheit im Charakter der Abwässer.

Schließlich unterliegt die Frage zur Zeit der Diskussion, ob der Faulprozeß in offenen oder überdeckten, womöglich von der Luft ganz abgeschlossenen Behältern durchzuführen sei. Von verschiedenen Seiten wird die Auf-

fassung vertreten, die Abwässer ließen sich für die biologische Reinigung nur wirklich gut vorbereiten, wenn man die Faulbecken so dicht konstruierte, daß der Luftsaurestoff keinen Zutritt zu ihnen hätte. Diese Auffassung darf man als direkt falsch bezeichnen. Eine gewisse Berechtigung könnte den dicht verschlossenen Faulkammern nur insofern beigemessen werden, als darin eine unerwünschte Abkühlung der Abwässer sich sicherer vermeiden läßt und ebenso Geruchsbelästigungen. Beides läßt sich aber auch durch einfache Bohlenüberdeckung, bezw. durch einen über dem Faulbecken angebrachten leichten Holzbau in genügendem Maße erreichen, und so wird ein Nachteil vermieden, der den dichten Faulkammern anhaftet. Abwässer, die Fäkalien und viel Papierstoffe enthalten, scheiden beim Faulprozeß eine sogenannte Schwimmdecke ab. Diese nimmt in luftdicht verschlossenen Gefäßen mit der Zeit eine sehr kompakte Form an, und ihre Stärke wächst unablässig, bis sich schließlich eine mehrere Fuß starke Schicht ergibt, die — nachdem der obere Raum der Faulkammer ausgefüllt ist — nach unten weiter wächst, bis sie die Zu- und Ausflußöffnungen der Faulkammer erreicht und abschließt. In diesem Momente entwickelt sich, wenn nicht besondere Vorsichtsmaßregeln getroffen sind, eine Kalamität, indem die Abwässer sich in dem Kanal rückwärts aufstauen. Dann muß man zur Ausräumung der Schwimmdecke schreiten, die eine wachsartige, zähe Konsistenz zeigt und einen ganz infamen, äußerst penetranten Gestank entwickelt. Bei offenen Faulbecken habe ich derartige Vorgänge bislang noch nicht beobachtet oder sonstwie in Erfahrung gebracht. Ich führe das darauf zurück, daß beim Luftzutritt eine intensivere Verwesung der Schwimmdecke stattfinden kann, nicht allein durch Mikroorganismen, sondern namentlich auch durch Insektenlarven und Würmer aller Art. Jahr für Jahr habe ich in der Hamburger Klärversuchsanlage ein Schwinden der Schwimmdecke in der wärmeren Jahreszeit und eine Verstärkung derselben im Winter beobachten können. Selbst sehr große offene Faulbecken, wie sie z. B. in Manchester und Birmingham seit Jahren im Betriebe sind, machen sich dem Geruchsinne nur in nächster Nähe bemerkbar und haben zu Belästigungen auf weitere Entfernung hin keinen Anlaß gegeben. Hienach würde ich prinzipiell die Anwendung offener Faulbecken bevorzugen. Ich gebe aber zu, daß sich in der Praxis besondere Fälle ergeben, in denen die dichte Überdeckung der Faulbecken und mithin die Ausbildung derselben zu Faulkammern vorzuziehen ist.

Daß es trotz eifrigster, jahrzehntelang durchgeführter Versuche nicht gelungen sei, ein chemisches Verfahren auszubilden, durch das man dungwertige oder andere verwertbare Stoffe in gewinnbringender Weise aus den Abwässern ausfällen oder extrahieren könnte, habe ich vorhin schon erwähnt. Obgleich man eingesehen hat, daß die chemische Fällungsmethode immer nur erhebliche Kosten verursachte und zur Anhäufung übelriechender, nicht oder nur schwer verwertbarer Schlamm Massen führte, so hat man dieses Verfahren doch mehrere Jahrzehnte hindurch in ziemlich umfangreichem Maße angewendet, in Ermangelung anderer Methoden, die sich überall anwendbar erwiesen hätten. Das Absatzverfahren galt bis vor etwa zwei Jahrzehnten aus den schon erwähnten Gründen als undurchführbar, und daß eine große Anzahl unter schlechten Vorflutverhältnissen laborierender Städte durch Anwendung einfacher Sieb- und Rechenanlagen die öffentlichen Vorfluter vor dem gänzlichen Verderben nicht schützen konnten, lag auf der Hand. Aber auch mit den chemischen Methoden ließen sich die kleineren Gewässer nicht davor bewahren, daß sie in stinkende Pfuhle verwandelt wurden. Da sich sehr wenige Städte fanden, wo das Berieselungsverfahren durchführbar war, so suchte man, als die Unzulänglichkeit der chemischen Fällungsverfahren immer offenkundiger wurde, nach Methoden, die sich an

das Berieselungsverfahren anlehnten. Man filtrierte die Abwässer durch Sand, so wie es bei der Trinkwasserfiltration geschieht. Die Filter verstopften sich aber innerhalb kürzester Zeit. Man benutzte gröberes Material, z. B. Koks. Aber auch dieses verfilzte sich schnell und wurde bald vollständig wasserundurchlässig. Außerdem wurde der Charakter der Abwässer durch solche Filterprozesse kaum in nennenswerter Weise verbessert.

Einen wesentlichen Fortschritt bedeutete es, als Edward Frankland auf Grund ausgeführter Versuche vorschlug, die Abwässer nicht im kontinuierlichen Strome durch die Filter laufen zu lassen, sondern, so wie es beim Berieselungsverfahren geschieht, in unterbrochenem Betriebe. Man hat dieses Verfahren die intermittierende Filtration genannt oder auch einfach „Bodenfiltration“. In seinem Ursprungslande England hat dies Verfahren, abgesehen von einzelnen Vorgängen, keine Aufnahme gefunden. Wohl aber in Massachusetts, Nordamerika, wo das sandige Gelände sich für den Bodenfiltrationsprozeß besonders gut eignet. Die Gesundheitsbehörde von Massachusetts richtete eine Versuchstation in Lawrence ein, wo seit dem Jahre 1887 das Franklandsche Verfahren einer eingehenden wissenschaftlichen Prüfung unterliegt. In einer größeren Anzahl von kleinen und mittelgroßen Städten von Massachusetts ist das Verfahren seit einer Reihe von Jahren mit bestem Erfolg durchgeführt worden. Erst neuerdings ist man darauf aufmerksam geworden, daß der Filtersand mit der Zeit verschlammte, und daß die Resultate, wenn zwar sie immer noch ausgezeichnet blieben, im Winter doch nicht unwesentlich nachließen, und daß namentlich der Frost in den dort langwierigen Wintern jetzt weit tiefer hinuntergreift als in früheren Jahren. Man ist zur Zeit mit Versuchen beschäftigt, die älteren, an der Oberfläche verschlammten Filter zu regenerieren. Meiner Überzeugung nach wird das sich ermöglichen lassen durch Abspülung des Sandes, bezw., wo es sich billiger erweist, durch Abtragung der obersten Filterschicht.

Während man bei der Trinkwasserfiltration bekanntlich täglich eine mehr als 2 m starke Wasserschicht durch die Filter schicken kann, gelingt es bei der Berieselung im Jahresdurchschnitt nur, eine etwa $\frac{1}{2}$ —1 cm hohe Abwasserschicht täglich zu bewältigen. Bei der Bodenfiltration ist die — natürlich von der Bodenbeschaffenheit abhängige — Leistung durchschnittlich etwa zehnmal so groß als beim Berieselungsverfahren.

Beide Verfahren sind übrigens identisch bis auf den Umstand, daß man bei der Bodenfiltration auf die Kultur von Pflanzen prinzipiell verzichtet, während diese bei der Berieselung einen Hauptfaktor darstellt. Eine Folge davon ist, daß man bei den Berieselungsfeldern die vorhin bezeichnete quantitative Inanspruchnahme nicht überschreiten kann ohne Gefährdung des Pflanzenwachstums. Periodenweise können die Felder, bezw. Wiesen, wegen der Ernteverhältnisse mit Abwasser überhaupt nicht beschickt werden. Vom hygienischen Standpunkte beurteilt, sind die Resultate der Bodenfiltration trotz der größeren quantitativen Leistung, gleich günstige Bodenverhältnisse vorausgesetzt, ebenso gut wie bei dem Berieselungsverfahren. Nur kommt es, wie vorhin schon erwähnt, zur Anhäufung im Boden festgehaltener, schwer zersetzbarer organischer Materie, welche eine allmähliche Verschlammung der obersten Filterschichten bedingt. Auch enthalten die Abflüsse mehr Pflanzennährstoffe als diejenigen der Rieselfelder, woraus die Gefahr einer Verkrautung des Vorfluters unter Umständen resultieren könnte. In detaillierter Weise kann ich auf die hierher gehörigen höchst interessanten Feststellungen heute nicht eingehen. Interessenten verweise ich auf ein Referat, das ich im „Gesundheits-Ingenieur“ kürzlich darüber erstattet habe. Abb. 8 veranschaulicht im Grundriß die Anordnung der intermittierenden Filter in der Stadt Brockton,

Mass. Das Gelände ist planiert, in großen Abständen drainiert und wird durch aufgeworfene Erddämme in eine Anzahl von Filterbecken abgeteilt. Abb. 9 veranschaulicht eine Bodenfiltrationsanlage während der Winterzeit. Man hat den Schnee an einer Stelle entfernt und konstatiert, daß unter der dicken Schneedecke die Filter ruhig weiterarbeiten, ohne einzufrieren.

Eine endgültige Behebung aller der Schwierigkeiten, mit denen man vor einigen Jahrzehnten auf dem Gebiete des Abwasserreinigungswesens noch zu kämpfen hatte, war durch die Bodenfiltration schon aus dem Grunde noch nicht erzielt worden, weil ein für dieses Verfahren geeignetes Gelände sich noch seltener zu finden scheint als ein für die Berieselung geeignetes. An eine künstliche Herstellung der Filter konnte man nicht denken. Sie wissen, wie große Kosten schon den Städten aus der Herstellung und dem Betriebe von Trinkwasserfiltern erwachsen, und wenn Sie bedenken, daß die Abwasserreinigungsfilter 40 bis 50 mal so groß gebaut werden müßten, so können Sie die Undurchführbarkeit eines solchen Vorgehens daraus ohne weiteres ableiten.

In der Lawrence-Station hat man mit Erfolg den Versuch gemacht, durch Anwendung besonders geeigneten

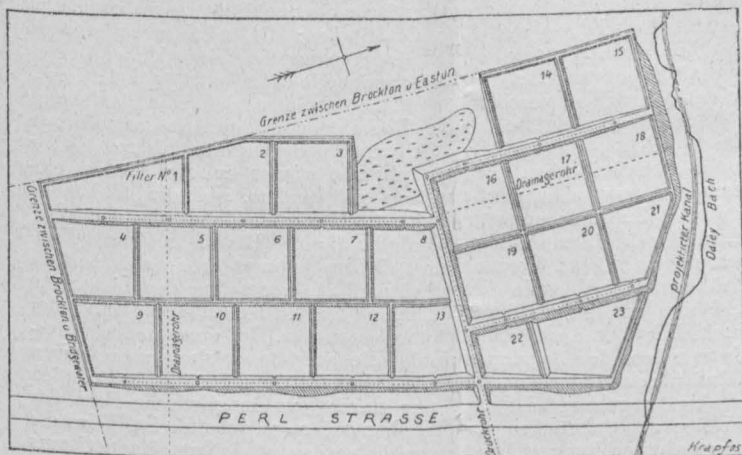


Abb. 8. Reinigungsanlage von Brockton, Bodenfiltration.

Materials zu einer Ausbildung der Bodenfiltration zu gelangen, die eine stärkere Inanspruchnahme der Filter gestatten würde. Das war der Übergang von dem natürlichen zum künstlichen biologischen Verfahren. Die Publikationen über diese Versuche erregten das Interesse des Mutterlandes des Franklandschen Verfahrens, und die seitens der Londoner Behörden angeordneten Nachprüfungen haben zu einer eigenartigen Aus- und Weiterbildung der Methode geführt, welche von epochemachender Wirkung gewesen ist. Man verwendete in London bei den ersten Versuchen ein so grobes Material, daß das Abwasser nicht langsam durch die Filter lief unter Zurücklassung seiner fäulnisfähigen Bestandteile, sondern direkt zu Boden sank. Man mußte die Behälter, in denen die Filter untergebracht waren, unten verschließen, damit das Abwasser nicht ohne weiters durch sie hindurchlief. Den unterbrochenen Betrieb stellte man in der Weise her, daß man die Versuchskörper anfüllte, nach einiger Zeit den Abfluß öffnete, die Körper nach dem Leerlaufen einige Zeit leer stehen ließ, um dann den Vorgang zu wiederholen. Bei einem solchen Verfahren kann man nicht mehr von einer Filtration sprechen, die Versuchskörper sind nicht mehr Filter. Als die Londoner Versuche zuerst bekannt wurden, lag über ihnen ein geheimnisvolles Dunkel. Darauf, daß sie sich von den in Massachusetts gemachten Versuchen direkt ableiteten, war nicht hingewiesen worden. Als ich von der ersten Übertragung dieses Verfahrens nach Deutschland hörte, wurde

mir erzählt, es sei ein ganz neues bakteriologisches Abwasserreinigungsverfahren erfunden worden. Dasselbe sei so wirksam, daß der Kadaver eines Ferkels, der in die den Reinigungskörpern vorgeschaltete Grube geworfen war, innerhalb einiger Wochen durch die Bakterien vollständig verzehrt worden und verschwunden gewesen wäre. Ein Berliner Kollege meinte damals, das Ferkel wäre wohl eine Ente gewesen. Als ich nach London kam, um das geheimnisvolle Verfahren näher kennen zu lernen, wurde mir gesagt, es sei gelungen, gewisse Bakterien zu züchten, mit denen die aus Koks hergestellten Reinigungskörper — die man Bakterienbetten nannte — beschickt würden. Diese Bakterien fraßen aus den Abwässern innerhalb etwa einer Stunde alle fäulnisfähigen Stoffe heraus. Ähnliche ergötzliche Geschichten fanden sich damals in den englischen Tageszeitungen in anschaulichster Weise beschrieben. In den Bakterienbetten seien für die Mikroorganismen förmlich Futterzeiten eingerichtet. Mit dem Moment, wo die Abwässer in die geheimnisvollen Filter geschickt würden, stürzten sich die inzwischen hungrig gewordenen Bakterien über jeden Tropfen Abwasser her und verzehrten in unglaublich schneller Zeit



Abb. 9. Bodenfiltration im Winter.*

die darin enthaltenen organischen Stoffe. So unglaublich diese Schilderungen klangen, so lag die Tatsache doch klar zutage, daß die Abwässer in den sogenannten Bakterienbetten innerhalb kürzester Zeit eine sehr durchgreifende Reinigung erfuhren.

Mit Reinkulturen von Abwasserbakterien war das nicht erzielt worden. Das lag für mich klar zutage, denn ich hatte nach dieser Richtung hin seit Jahren Versuche gemacht, ohne den geringsten Erfolg zu erzielen. Durch die Munizipalität des Hamburger Staates war es mir vergönnt, eingehende Nachforschungen über die Natur der Vorgänge anzustellen, die sich in den sogenannten Bakterienbetten abspielten. Um einen einfachen Filtrationsvorgang, also um ein rein mechanisches Zurückhalten der in den Abwässern enthaltenen, gelösten, fäulnisfähigen Substanzen konnte es sich nicht handeln. Zwar werden die ungelösten Stoffe in den Bakterienbetten rein mechanisch zurückgehalten, soweit sie zu groß sind, um durch die Poren des Koks hindurchzutreten. Auch bleiben bestimmte Stoffe, wie z. B. Papier- und Zeugfetzen und Partikelchen pflanzlicher und tierischer Gewebe, mechanisch hängen, sofern sie sich an die Koksstückchen anlegen und an deren rauher Oberfläche zurückgehalten werden können. Dadurch, daß die Koksstückchen mit derartigen, zumeist schleimigen Stoffen allmählich ein-

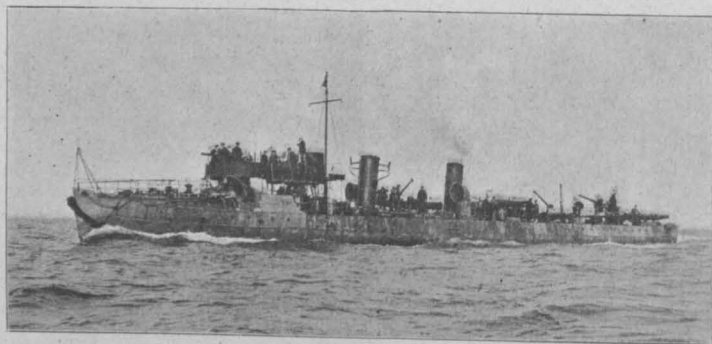
*) Rafter und Baker: „Sewage Disposal in the United States“. New York und London 1894.

gehüllt werden, verringert sich die Größe der Poren. Dadurch wird die rein mechanische Filtrationswirkung mit der Zeit vergrößert. Auch bleiben selbst kleinere ungelöste Partikelchen, die früher durch den Koks hindurchgegangen waren, jetzt an den erwähnten schleimigen Stoffen hängen. Durch die reiche Entwicklung von Mikroorganismen, die in den zurückgehaltenen organischen Stoffen bald Platz greift, wird die schleimige Natur des Koksüberzuges noch erheblich vergrößert. Es spielt sich mit anderen Worten in den Bakterienbetten auch ein rein mechanischer Filtrationsprozeß ab, der mit der Zeit immer intensiver wird. Dieser rein mechanische Prozeß konnte es aber nicht allein sein, der der Wirkung der

sogenannten Bakterienbetten zugrunde lag. Denn die Sandfilter, von denen ich vorhin sprach, und die in sehr zahlreichen englischen Städten lange Zeit hindurch eingehend geprüft worden waren, hatten ja alle versagt. Sie wären für eine rein mechanische Wirkung ohne Zweifel weit geeigneter gewesen als die aus weit größeren Koksstücken hergestellten Bakterienbetten. Ich konnte vorhin darauf hinweisen, daß auch Koksfilter, die ebenso zusammengesetzt waren wie die sogenannten Bakterienbetten, sich nicht geeignet gezeigt hatten, die Abwässer ihrer Faulnisfähigkeit zu berauben, und daß selbst diese groben Koksfilter sich schnell verstopft hätten. (Schluß folgt.)

Kleine technische Mitteilungen.

Torpedobootzerstörer „Gadfly“. Am 27. September l. J. fand die Probefahrt des ersten der neuen Torpedobootzerstörerklasse der englischen Marine statt. „Gadfly“ ist auf der Werft von John J. Thornycroft & Co. Limited in Chiswick gebaut, wo noch vier Fahrzeuge derselben Klasse in Arbeit sind. Die Schiffe haben 168' (51.2 m) Länge, 17' (5.2 m) Breite und 6.6' (1.9 m) größten Tiefgang; sie sind mit Parsons-Dampfturbinen und Wasserröhrenkessel mit Ölfeuerung ausgestattet. Die Turbinen betreiben drei Schraubenwellen; die mittlere Schraubenwelle nimmt die Hälfte der Gesamtkraft auf, jede der Seitenwellen ein Viertel derselben. Auf die mittlere Welle wirken die Niederdruck- und die Rücklaufurbinen, sowie auch die Turbinen für langsame Fahrt. Zur Probefahrt war „Gadfly“ in voller Ausrüstung mit Geschützen, 24 t Ladung (Vorräte, Munition u. s. w.)



und Öl als Brennstoff für acht Stunden Fahrt bei der garantierten Geschwindigkeit von 26 Knoten. Die durchschnittliche Geschwindigkeit der achtstündigen Probefahrt betrug 27.336 Knoten; die Geschwindigkeit wurde in üblicher Weise nach sechs Fahrten über die gemessene Meile bei Maplin Sands geschätzt, welche in der fünften Stunde der Probefahrt stattfanden. Die mittlere Geschwindigkeit dieser sechs Fahrten betrug 27.505 Knoten. Der Ölverbrauch während der Probefahrt war 22.6 t oder $1\frac{1}{2}$ t (0.68 kg) pro Pferdekraft und Stunde. Der Dampf wurde während der ganzen Fahrt beständig in der richtigen Spannung erhalten, wogegen die Zahl der Umdrehungen gleichmäßig anstieg, als das Schiff leichter wurde. Die Probefahrt hätte ohneweiters fortgesetzt werden können, bis das gesamte Öl der 40 t fassenden Behälter aufgebraucht war. Während der Probefahrt fand keine Rauchentwicklung statt und die Schlote waren ganz kühl. Am darauffolgenden Tage wurde eine Reihe von Versuchen durchgeführt, welche sich auf das Steuern, das Kreisfahren, das Anhalten, das Anfahren und das Zurückfahren bezogen und die Manövrierfähigkeit eines Torpedobootes mit einer Schraube ergaben. Bei einer Rückwärtsfahrt von 15 Minuten machte die mittlere Schraube zwei Drittel der für die 26-Knotenfahrt erforderlichen Umdrehungen. Die Fahrt über die gemessene Meile ergab 12 Knoten. Bei einer Fahrt von 15 Minuten machte die mittlere Schraube 699 Umdrehungen und wurde die Geschwindigkeit von 13 Knoten erzielt. Nach erfolgreicher Durchführung der 24-stündigen Verbrauchsprobefahrt bei Kreuzfahrtgeschwindigkeit, sowie der Artillerie- und Torpedoprobe wurde „Gadfly“ behufs Untersuchung der Maschine nach Chiswick gebracht.

Fernregulierung von Elektromotoren. Zur Regelung von das Schiffssteuer bewegenden Elektromotoren von der Ferne, z. B. von der Kommandobrücke aus, gibt Parshall eine Schaltungsweise an, bei welcher außer den Hauptleitungen keine andere Steuerleitung zum Motor erforderlich ist, wenn man denselben reversieren will. Der Steuermotor hat separate Erregung; sein Anker ist in Reihe mit einem kleinen Hilfsmotor mit Hauptschlußwicklung an die beiden Zuleitungen des Netzes angelegt. Der Hilfsmotor treibt eine kleine Erregerdynamo an, welche den Erregerstrom für den Hauptmotor liefert. Wird nun mittels eines Umschalters auf der Kommandobrücke der Strom in den beiden Leitungen reversiert, so wird er dadurch im Anker des

Hauptmotors allein und im Hilfsmotor umgekehrt. Letzterer behält dabei natürlich seine Drehrichtung bei, mithin wird auch die mit ihm gekuppelte kleine Erregerdynamo Strom von gleicher Richtung geben. Da also durch Umkehrung des Stromes nur der Ankerstrom des Hauptmotors reversiert wurde, das Feld desselben aber die gleiche Richtung beibehalten hat, so läuft der Hauptmotor nunmehr in entgegengesetzter Richtung um wie früher. („Electr. Eng.“ 1906, 31./8.)

Magnetischer Temperatur-Indikator für Stahlhärteöfen.

Der von W. Taylor der British Association vorgeführte Apparat beruht auf der Eigenschaft des Stahls in dem für das Härten geeigneten Glühzustande seine magnetische Permeabilität zu verlieren. Der Apparat besteht aus drei coaxialen Spulen; die mittlere ist an ein Telefon angelegt, die beiden äußeren werden einander entgegengeschaltet und an eine Wechselstromquelle angelegt, so daß in dem Telefon kein Ton vernehmbar ist. Schiebt man aber eine Stahlstange in die drei Spulen ein, so tritt der Ton wieder auf, weil das magnetische Gleichgewicht gestört ist. Wird die Stahlstange erhitzt bis zu der für das Härten kritischen Temperatur und wieder in die Spulen eingeschoben, so verschwindet der Ton im Telefon, weil die Stahlstange in diesem Zustande unmagnetisch ist. Man kann daher aus dem Verschwinden des Tones schließen, ob die für das Härten geeignete Temperatur erreicht ist. Versuche mit diesem Apparat haben sich bestens bewährt und die Vorteile dieser Prüfmethode gegenüber dem bisherigen Verfahren gezeigt, wo die Erkennung der kritischen Temperatur der Geschicklichkeit des Arbeiters überlassen war. Bei einer anderen Ausführungsform des Apparates bildet die Stahlstange den magnetischen Schluß für einen permanenten Hufeisenmagneten, dessen eines Polstück gelenkig angehängt ist und nur durch das magnetische Feld der zwischen den Polstücken eingeschobenen Stange gehalten ist. Wird die Stange aber erhitzt und dann eingeschoben, so hat sie ihren Magnetismus verloren, das Polstück fällt daher ab und schließt einen, eine Klingel etc. auslösenden Kontakt. Das Klingelzeichen gibt also an, daß die Stange die für das Härten erforderliche Glühhitze erreicht hat. („Electr. Eng.“ 1906, 17./8.)

Die elektrische Bahn von Rom nach Civita Castellana.

eine der ersten Lokalbahn, welche mit hochgespanntem Einphasenwechselstrom betrieben wird, durchzieht in einer Länge von 53 km einen volkreichen Landstrich im Süden von Rom. Die größte Steigung beträgt 6‰. Das Kraftwerk in Tor Di Quinto soll nicht nur den Betriebsstrom liefern, sondern auch Drehstrom von 8300 V für die umliegenden industriereichen Ortschaften abgeben; gegenwärtig hat es eine Leistung von 300 KW. Es sind Einphasengeneratoren für 6500 V und 25 ∞ aufgestellt, welche von Dampfturbinen mit 1500 minütlichen Touren angetrieben werden. Diese verbrauchen 11.3 kg überhitzten Dampf von 12.7 Atm. bei 70 cm Vakuum. Schienen von 34 kg pro laufendes Meter sind in Meterspur verlegt; nur eine Schiene besitzt Kupferverbindungen an den Stoßfugen. Der Fahrdrat von 50 mm² Querschnitt wird von Holzmasten, in 36 m Abstand aufgestellt, getragen und mit 6500 V Wechselstrom gespeist, mit Ausnahme der ersten 4 km langen Strecke im Weichbilde der Stadt Rom. Nach je 8 km sind Sektionsausschalter und Blitzableiter angebracht. Der Fahrpark besteht aus drei elektrischen Lokomotiven von 20 t Gewicht, 7 Motorwagen, Anhänger- und Frachtwagen. Jede Lokomotive besitzt vier 40 PS-Einphasenmotoren sowie die elektrische Ausrüstung für die Westinghouseschen Luftbremsen. Der Strom wird vom Fahrdrat durch einen „Pantograph“-Stromabnehmer mit pneumatischer Feststellung abgenommen. („Electr. Eng.“ 1906, 3./8.)

Die Verwendung von Hochofengasen in elektrischen Kraftstationen. Über diese besonders in Deutschland in letzter Zeit immer häufiger auftretenden Anlagen gibt G. Hooghwinkel wertvolle Daten an. Unter der Annahme, daß $\frac{2}{3}$ der freiwerdenden Hochofengase zur Erwärmung der Gebläseluft für Hilfsmaschinen Verwendung finden, rechnet er einen Gewinn von 21 PS für jede in 24 Stunden gewonnene Tonne Roheisen, wenn man das letzte Drittel der Gase nach vorhergehender Reinigung in Gasmotoren ausnützt, welche elektrische Generatoren antreiben. Als Beispiel wird eine mit dem Kostenaufwande von 1.44 Mill. Kronen errichtete Zentrale von

3000 KW Leistung für Traktionszwecke angeführt. Das gereinigte Gas wurde zum Preise von 5 Heller pro 1000 Kubikfuß vom Hochofenwerk bezogen, so daß dieses jährlich 96.000 Kronen einnahm. Die Brennstoffkosten des Elektrizitätswerkes ergeben sich dabei zu 0.8 Heller pro KW/Std., die gesamten Betriebskosten zu 5 Heller. Das Hochofenwerk mußte nur eine Gasreinigungsanlage für K 240.000 bauen und hat trotzdem noch einen jährlichen Reingewinn von K 72.000 aufzuweisen. Dies ergibt ein Ersparnis in den Herstellungskosten des Eisens von 2.5 bis 5 Kronen pro Tonne. Eine derartige Anlage, welche die Westinghouse-Gesellschaft in Portoferrajo, Elba, errichtet hat, wird in der „Éclair. électr.“ Paris, beschrieben. Dort werden die Gase aus zwei Hochöfen für eine Tagesleistung von 350 t und aus 104 Koksöfen direkt in Gasmotoren ausgenutzt, oder sie dienen zum Heizen von Dampfkesseln. Im Maschinenraume sind die Gebläse untergebracht; zu diesem Zwecke dienen zwei Dampfmaschinen zu je 1200 PS, drei Gasmotoren zu je 1500 PS und zwei zu je 600 PS. Die Stromerzeugungsanlage, von der ersteren getrennt, umfaßt drei Gasmotoren zu je 100 KW und einen Dampfmaschinensatz zu 200 KW. Letzterem wird der Dampf von 6 Kesseln geliefert, die entweder mit Kohle oder mit Hochofengasen geheizt werden können. Der Antrieb der Hilfsmaschinen in der Zentrale, die Betätigung von Kränen und kleinen Verschiebelokomotiven auf dem Werk erfolgt überall mittels Elektromotoren, welchen der Strom aus der Zentrale zugeführt wird.

Die Einphasenwechselstrombahn „Spokane-Inland“.

Die Bahn verbindet bei einer Länge von 170 km die Stadt Spokane (Wash.) mit umliegenden Farmerdistrikten und endet in Colfax. Die Energie wird der Washington Power Co. in Form von Drehstrom von 4000 V und 60 ~ entnommen und einer Umformerstation in 16 km Entfernung zugeführt. Dort sind 4 Motorgeneratoren aufgestellt. Jeder Motorgenerator besteht aus einem 1000 KW Drehstrommotor für 4000 V, der direkt mit einer Einphasen-Wechselstrommaschine für 2200 V, 25 ~, gekuppelt ist; außerdem ist eine 750 PS-Gleichstrommaschine für 550 V, welche an eine Akkumulatorenbatterie angelegt ist, vorhanden. Die Erregung der Wechselstrommaschinen liefern drei Gleichstrommaschinen für je 50 KW, welche je von 75 PS-Drehstrommotoren (4000 V) angetrieben werden. Der einphasige Wechselstrom wird in vier ölgekühlten Transformatoren von je 1250 KW auf 45.000 V hinauftransformiert und mit dieser Spannung nach 15 längs der Strecke verteilten Unterstationen übertragen. In diesen wird die Spannung in zwei ölgekühlten Transformatoren von je 375 KW auf die Spannung des Fahrdrabtes, 6600 V, herabgesetzt. In kleinen Städten wird der Fahrdrabt hingegen mit 700 V-Wechselstrom gespeist; in Spokane ist die Oberleitung an 600 V-Gleichstrom angelegt, so daß der Wagen auf seinem Wege verschiedene Stromarten von verschiedener Spannung zugeführt erhält. Der hochgespannte Strom wird durch „Pantograph“-Stromabnehmer, der Gleichstrom durch Rollenstromabnehmer über den Autotransformator und Schalter den vier 100 PS-Einphasenmotoren, Type Westinghouse, zugeführt, von denen je zwei immer in Reihe bleiben und eine Gruppe bilden. Die Regulierung erfolgt nach dem Westinghouseschen Druckluftreguliersystem, bei welchem die Schalter durch Druckluft betätigt werden, die wieder durch Elektromagnete beherrscht ist. Die Elektromagnete werden mit 200 V Wechselstrom, einem kleinen Transformator entnommen, bzw. mit 80 V Gleichstrom gespeist. Letzterer wird von einem Widerstande abgenommen, der in Reihe mit dem Autotransformator an die Gleichstromspannung angelegt ist. Beim Übergange von einer Stromart auf die andere hat man nur die Stromabnehmer zu wechseln; dabei wird automatisch ein Umschalter verstellt, welcher die betreffende Stromart der Wagenausrüstung zuführt. Dieser Umschalter wird durch einen Druckzylinder betätigt, der von einem Elektromagnet beherrscht wird, und kann die Stellung für Wechselstrom nur einnehmen wenn der Magnet vom Wechselstrom durchflossen wird. Die Fahrtgeschwindigkeit beträgt 50 bis 64 km. Für die Beförderung von Lastwagen dienen Lokomotiven von 9 m Länge und 29 t Gewicht, welche mit Motoren zu je 150 PS ausgestattet sind. („Street Ry. Journ.“ 1906, 25./8.)

Das Tantal-Metall. Unter den Metallen, deren Existenz der Chemiker wohl schon seit langer Zeit kennt, die aber infolge ihrer Seltenheit, ihrer schwierigen Darstellung und ihrer geringen praktischen Verwertbarkeit dem Laien oft nicht einmal dem Namen nach bekannt sind, hat das Tantal durch die in neuerer Zeit bekannt gewordene, von der Firma Siemens & Halske erfundene und auf den Markt gebrachte Tantallampe die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf sich gezogen. Wenn man in der Literatur, selbst in Werken neueren Datums, über das Tantal nachforscht, so findet man zumeist die Angaben, daß dasselbe ein graues, überaus sprödes Material ist und daß die Tantalzerze nur sehr selten vorkommen. Wie sehr solche Angaben auf Irrtümern beruhen können, wird durch die Tatsache erwiesen, daß, nachdem die Tantallampe eine Nachfrage nach Tantalzerzen geschaffen hat, diese Erze in fast allen Weltteilen in reichlichen, die Erwartungen weit übersteigenden Mengen gefunden worden sind, so daß sie leicht in fast beliebigen Quantitäten und zu verhältnismäßig billigen Preisen beschafft werden können. Des weiteren haben die unermüdlichen Arbeiten der Firma Siemens & Halske dahin geführt, ein vollkommen chemisch reines Tantal herzustellen, das in seinen Eigenschaften von den darüber früher bestandenen Ansichten wesentlich abweicht. Nach einer kaum zweijährigen Entwicklung ist es bereits

gelingen, die Reindarstellung des Tantalmetalles sowie seine Verarbeitung derart zu vervollkommen, daß heute mit Leichtigkeit pro Tag 30.000 m Tantaldraht von nur 0.05 mm Durchmesser hergestellt werden können. Welche Anzahl von Glühlampen sich hieraus anfertigen läßt, ergibt sich aus der Tatsache, daß eine Lampe nur etwa $\frac{2}{3}$ m Tantaldraht enthält. Es ist anzunehmen, daß sich das Tantalmetall infolge seines vollkommen indifferenten Verhaltens gegenüber Säuren und Alkalien auch für viele andere Zwecke vorzüglich eignen wird, namentlich auch deshalb, weil es möglich ist, durch geeignete Behandlung diesem Metall einen großen Härtegrad zu verleihen. Gegenwärtig wird an dem Studium der verschiedenen, aus den besonderen Eigenschaften des Tantals sich ergebenden Verwendungsmöglichkeiten eifrig gearbeitet, und es ist nicht ausgeschlossen, daß in dieser Richtung vielleicht noch mancherlei Überraschungen bevorstehen. Vorläufig bildet die Glühlampenfabrikation das Hauptgebiet für die Verwendung des Tantals, und es können schon heute 8—10.000 Tantallampen pro Tag hergestellt werden. Diese Lampen, deren Alleinverkaufsrecht für Österreich die Österr. Siemens-Schuckert-Werke in Wien besitzen, weisen gegenüber den Kohlenfadenlampen außer der Annehmlichkeit eines schönen weißen Lichtes den Vorteil einer ungefähr 50%igen Stromersparnis auf und können an Spannungen bis 120 V einzeln wie jede gewöhnliche Glühlampe, an Spannungen von 220 V zu zweien in Hintereinanderschaltung angeschlossen werden. Die durchschnittliche Lebensdauer der Tantallampen wird mit 800—1000 Stunden angegeben, so daß der höhere Anschaffungspreis (gegenwärtig K 3 für eine normale Lampe) durch die erzielte Stromersparnis reichlich ersetzt wird. Bemerkenswert ist, daß ein großer Teil des von der Firma Siemens & Halske erzeugten Tantaldrahtes nach Amerika geht an jene Glühlampen-Gesellschaften, welche die Lizenz zur Erzeugung der Tantallampe erworben haben.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Bau des Tauerntunnels am Schlusse des Monats Oktober 1906.

Art der Leistung (Längen in Metern)		Lang 8526 m	
		Nord	Süd
1. Sohlstollen	Stollenlänge am 30. Sept. . .	5107.0	1204.6
	Monatsleistung	139.2	88.8
	Stollenlänge am 31. Okt. . .	5246.2	1293.4
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	*)	**)
2. Firststollen	Gesamtleistung am 30. Sept. .	2862	585
	Monatsleistung	217	213
	Gesamtlänge am 31. Okt. . .	3079	798
3. Vollausbau	Gesamtleistung am 30. Sept. .	1804	90
	Monatsleistung	133	66
	Gesamtleistung am 31. Okt. .	1937	156
	In Arbeit „ 31. „	299	140
	„ „ „ 30. Sept.	278	90
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes	Gesamtleistung am 30. Sept. .	1736	70
	Monatsleistung	56	45
	Gesamtleistung am 31. Okt. .	1792	115
	In Arbeit „ 31. „	108	37
5. Sohlen-gewölbe	„ „ „ 30. Sept.	59	20
	Gesamtleistung am 30. Sept. .	310	—
	Monatsleistung	—	—
	Gesamtleistung am 31. Okt. .	310	—
6. Kanal	In Arbeit „ 31. „	—	—
	„ „ „ 30. Sept.	—	—
	Gesamtleistung am 30. Sept. .	1307	—
	Monatsleistung	92	—
7. Tunnelröhre vollendet	Gesamtleistung am 31. Okt. .	1399	—
	In Arbeit „ 31. „	37	—
	„ „ „ 30. Sept.	33	—
	Gesamtleistung am 30. Sept. .	1173	—
	Monatsleistung	—	—
	Gesamtlänge am 31. Okt. . .	1173	—

*) Granitgneis, hart und kompakt mit schwacher Knallwirkung, Bergschweiß und stellenweise Sickerwasser, später klüftig und sehr feucht.

Aus dem Tunnel abfließende Wassermenge wechselnd $\frac{1}{2}$ bis 52 l/m.

**) Harter Gneis, stellenweise mit Knallwirkungen, meist trocken, zum Teil geklüftet.

Das Komitee für die Gründung der ersten gemeinnützigen Baugesellschaft für Arbeiterwohnhäuser mit dem Sitze in Wien, das bisher aus einer kleinen Schar von durch Sinn für Gemeinnützigkeit ausgezeichneten Männern besteht, hat im Vorjahre seine Tätigkeit, welche sich auf das Gesetz, betreffend die Begünstigung für Gebäude mit gesunden und billigen Arbeiterwohnungen vom 8. Juli 1902 stützt, begonnen, und zwar mit der Erbauung zweier

Familienwohnhäuser im XX. Bezirke, Engerthstraße 41 und 43. Diese Bauten wurden im laufenden Jahre durch Erbauung eines Hoftraktes vervollständigt und damit für 62 Familien gesundheitlich tadellose Wohnungen mit durchwegs direkt beleuchteten und belüfteten Räumen geschaffen. Dem zu Ende 1905 mitgeteilten Rechenschaftsberichte ist zu entnehmen, daß die Wohnungspreise so bemessen wurden, daß bei sorgfältiger Budgetierung das investierte Kapital von rund K 286.000 einschließlich Grundkosten sich mit nicht mehr als 4% verzinst, obwohl eine 4 3/4%ige Verzinsung gesetzlich als zulässig erachtet wird. Von der Bauarea von 1683 m² sind 767.61 m² verbaut, der Rest entfällt auf zwei gleich große Höfe und Gartenschmuck. Die Tätigkeit des Komitees wird 1907 fortgeführt werden; dem Aktionskomitee gehören an: Dr. Freiherr v. Oppenheimer, Dr. Adolf Daum, Regierungsrat Dr. Svetlin, Regierungsrat Direktor Kögler und Architekt L. Simony. (Die Pläne sind veröffentlicht: „Der Bautechniker“, 1906, Nr. 1.)
Architekt L. Simony.

Eine bequeme Näherungsformel für die Spannung des gesättigten Dampfes zwischen 100 und 220° C.

Zu der unter dieser Überschrift in Nr. 38 dieser „Zeitschrift“ erschienenen Mitteilung sei bemerkt, daß, nachdem der Autor in seiner Formel $p = \left(\frac{t}{100}\right)^4 \cdot \left(\frac{795+t}{1000}\right) + \left(\frac{245-t}{1000}\right)$ die Dampfspannung p in Atm. à 1 kg per cm² oder 735.29 (richtiger 735.44) mm Quecksilber versteht, während sonst ganz allgemein, also auch von Dulong und Tredgold die Atmosphäre zu 1.0334 kg/cm² oder 760 mm Quecksilber angenommen wird, es überhaupt nicht angeht, die aus den Formeln von Dulong und Tredgold hervorkommenden Werte von p , wie es in der vom Autor beigefügten Tabelle geschieht, mit den in der 8. Spalte als „wahrer Wert“ angeführten Ziffern zu vergleichen, welche letzteren ja nicht die von Regnault für den Druck von 760 mm angegebenen Werte darstellen, sondern aus diesen durch Multiplikation mit dem Faktor 1.0334 ermittelt worden sind.

Es wäre unter diesen Umständen zwecklos, die in der erwähnten Tabelle sonst noch unterlaufenen Fehler zu berichtigen; wohl kann es aber nützlich sein, darauf hinzuweisen, daß ich in den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften (März 1883) für die Beziehung zwischen der Spannung und Temperatur gesättigter Dämpfe überhaupt die einfache Grundformel

$$t = ap^{\frac{1}{4}} + \frac{b}{p} + c \quad \dots \dots \dots A^*)$$

aufgestellt habe.

Ich habe dort nicht nur die für Wasserdampf geltende Formel:

$t = 97 p^{\frac{1}{4}} - \frac{5}{p} + 8$, sondern noch acht derlei Formeln für andere Dämpfe, wie Kohlensäure, Quecksilber, Alkohol u. a. m., angegeben und deren sehr befriedigende Übereinstimmung mit den Regnaultschen Werten nachgewiesen.

In Dinglers polyt. Journal (1884, Bd. 252, S. 393) habe ich vier weitere derlei Formeln für noch andere Dämpfe bekanntgegeben und zugleich von der Formel $t = 100 p^{\frac{1}{4}} - \frac{3}{p} + 3$ für Wasserdampf Mitteilung gemacht, wonach die von Prof. Rusch für die erste Annäherung angegebene Formel $t = 100 p^{\frac{1}{4}}$ nicht mehr als neu gelten kann.

Wenn man die allgemeine Formel A) gewissermaßen umkehrt, so gelangt man zu einer zweiten Grundformel

$$p = at^4 + bt + c \quad \dots \dots \dots B),$$

auf welcher sich die von mir bestimmte und wohl an Einfachheit kaum noch zu überbietende Formel $p = \left(\frac{t}{100}\right)^4 - 0.7 \left(\frac{t}{100} - 1\right)$ aufbaut, wogegen die Ruschsche Formel $p = \left(\frac{t}{100}\right)^4 \cdot \left(\frac{795+t}{1000}\right) + \left(\frac{245-t}{1000}\right)$ der umständlichen Grundformel

$$p = at^5 + bt^4 + ct + d \quad \dots \dots \dots C)$$

angehört. Handelt es sich nun um die Wahl einer wirklich praktischen, d. h. möglichst einfachen und doch hinreichend genaue Werte liefernden Formel, so kommen zur Zeit wohl zunächst die aus der Youngschen Grundformel

$$p = (a + bt)^m \quad \dots \dots \dots D)$$

hervorgegangenen Formeln in Betracht, zu welchen nicht nur jene von Dulong und Tredgold, sondern auch andere, besonders jene von Coriolis gehören. Denn da für $p = 1$ $t = 100$ werden soll, geht

aus der Gleichung D zunächst $1 = (a + 100b)^m$ oder $a = 1 - 100b$ hervor. Setzt man noch $b = \frac{1}{c}$, so wird $a = \frac{c-100}{c}$, und die Formel D nimmt dann die Gestalt an:

$$p = \left(\frac{c-100}{c} + t\right)^m \quad \dots \dots \dots E).$$

In diese der Tredgoldschen Formel $p = \left(\frac{75+t}{175}\right)^6$ bereits eigene Form lassen sich aber auch die Formeln von Coriolis:

$$p = \left(\frac{1+0.01878t}{2.878}\right)^{5.355}$$

und von Dulong:

$$p = [1 + 0.007153(t - 100)]^5$$

überführen.

Tut man dies, und fügt man noch die praktische Formel von Antoine sowie meine Formel hinzu, so hat man zur Bestimmung des Druckes aus der Temperatur des Dampfes die nachstehenden fünf Formeln zur Wahl:

$$\text{Tredgold: } p = \left(\frac{75+t}{175}\right)^6 \quad \dots \dots \dots 1).$$

$$\text{Coriolis: } p = \left(\frac{53.25+t}{153.25}\right)^{5.355} \quad \dots \dots \dots 2).$$

$$\text{Dulong: } p = \left(\frac{39.8+t}{139.8}\right)^5 \quad \dots \dots \dots 3).$$

$$\text{Antoine: } \log p = 5.431 - \frac{1956}{t+260} \quad \dots \dots \dots 4).$$

$$\text{Jarolimek: } p = \left(\frac{t}{100}\right)^4 - 0.7 \left(\frac{t}{100} - 1\right) \quad \dots \dots \dots 5).$$

Zur Bestimmung der Temperatur aus dem Drucke des Dampfes hingegen lassen sich die geeigneten Formeln durch Umformung der Formeln 1 bis 4 leicht ableiten. Setzt man dann noch meine bezügliche, weiter oben angeführte Formel hinzu, so hat man weiters:

$$\text{Tredgold: } t = 175 p^{\frac{1}{6}} - 75 \quad \dots \dots \dots 6).$$

$$\text{Coriolis: } t = 153.25 p^{\frac{1}{5.355}} - 53.25 \quad \dots \dots \dots 7).$$

$$\text{Dulong: } t = 139.8 p^{\frac{1}{5}} - 39.8 \quad \dots \dots \dots 8).$$

$$\text{Antoine: } t = \frac{1956}{5.431 - \log p} - 260 \quad \dots \dots \dots 9).$$

$$\text{Jarolimek: } t = 97 p^{\frac{1}{4}} - \frac{5}{p} + 8 \quad \dots \dots \dots 10).$$

Tabelle.

Wert von p nach Regnault		Gegen den nebenstehenden Wert zeigt der nach den Formeln					Wert von t nach Regnault		Gegen den nebenstehenden Wert zeigt der nach den Formeln					
		1	2	3	4	5			6	7	8	9	10	
für 10	Atm.	berechnete Wert von p in 0.001 Atm. ausgedrückt ein					für p ^{at}	in Graden	berechnete Wert von t in 0.01 Graden ausgedrückt ein					
		Minus von				+			Plus von				—	
100	1.000	0	0	0	5	0	1	100.00	0	0	0	16	0	
105	1.193	9	5	1	10	12	2	120.60	83	57	19	69	25	
110	1.415	19	12	2	20	21	3	133.91	125	99	45	93	9	
115	1.670	32	21	5	29	26	4	144.00	148	128	68	105	7	
120	1.962	48	33	11	41	28	5	152.22	161	151	86	113	17	
125	2.295	67	49	19	54	29	6	159.22	168	167	103	117	24	
130	2.671	87	66	28	67	25	7	165.34	170	181	116	118	27	
135	3.097	111	88	41	83	20	8	170.81	167	190	129	116	31	
140	3.576	137	114	57	101	14	9	175.77	163	197	138	115	32	
145	4.113	166	143	77	119	7	10	180.31	155	201	146	113	32	
150	4.712	195	176	99	139	0	0	11	184.50	148	206	154	109	30
155	5.380	226	214	127	159	.	7	12	188.41	138	207	159	106	30
160	6.121	257	254	158	180	.	13	13	192.08	127	208	162	100	29
165	6.940	287	299	193	199	.	17	14	195.53	115	207	167	95	26
170	7.844	310	346	232	220	.	18	15	198.80	102	206	169	91	25
175	8.839	339	396	277	240	.	15	16	201.90	90	204	170	85	21
180	9.930	358	449	323	258	.	8	17	204.84	77	203	174	81	17
185	11.123	369	502	372	271	4	.	18	207.67	63	199	175	77	15
190	12.425	367	554	424	283	23	.	19	210.36	50	197	176	71	11
195	13.842	355	604	478	287	48	.	20	212.95	37	194	177	66	7
200	15.380	324	650	531	286	80	.	21	215.42	25	190	178	62	2
205	17.053	275	697	591	285	127	.	22	217.82	12	186	179	59	2
210	18.867	212	743	654	276	189	.	23	220.14	3	184	180	54	6
215	20.828	119	783	716	269	265	.	24	222.36	-15	181	181	52	12

*) Dieselbe erscheint auch in O. D. Chwolson's Lehrbuch der Physik 1905 (übersetzt von E. Berg), Bd. III, S. 741, angeführt.

Der Grad, bis zu welchem sich die aus den vorstehenden zehn Formeln resultierenden Werte den Regnaultschen Werten nähern, ist aus der vorstehenden Tabelle sehr deutlich zu ersehen.

Schließlich sei hier noch die folgende von mir in den Sitzungsberichten der k. Akademie der Wissenschaften schon 1882 veröffentlichte Formel für Wasserdampf wiedergegeben:

$$T = (273 + t) = 326.7 p^{0.04233} + 46.3 p^{0.3039},$$

welche selbst in den weiten Grenzen von 0.00042 bis 28 Atm. eine vorzügliche Übereinstimmung mit den Regnaultschen Werten liefert, jedoch für den praktischen Gebrauch allerdings schon zu kompliziert erscheint.

Smichow, 29. September 1906.

A. Jarolimek,
k. k. Ober-Inspektor.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL

Z. 505 v. 1906.

der 2. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1906/1907

Samstag, den 10. November 1906.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher-Stellvertreter Ober-Baurat Karl Stöckl.

Schriftführer: Der Vereinssekretär.

Anwesend: 150 Vereinsmitglieder (Beilage A).

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 28. April l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren Karl R. v. Hornbostel und Moritz Morawitz.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beilage B).

3. Der Vorsitzende gibt bekannt, daß, der Einladung der böhmischen Technischen Hochschule in Prag folgend, Herr Ober-Inspektor Franz Podhaiský den Verein bei der heutigen Gedenkteiler vertritt; macht Mitteilung von der Wiederwahl des Ausschusses des Ingenieur- und Architekten-Vereines in Karlsbad; verkündet die Tages-Ordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen und macht ganz besonders auf die im Elektrotechnischen Institute zugunsten des Vereines zur Förderung einer Mensa technica in Wien abzuhaltenden Vorträge aufmerksam.

Der von Herrn Hofrat Prof. Artur Oelwein gestellte Antrag, Se. Exzellenz Prof. Max Honsell, bisher Direktor der Oberdirektion des Wasser- und Straßenbaues, anlässlich seiner Ernennung zum großherzoglich badischen Finanzminister, herzlichst zu begrüßen, wird ohne Debatte einstimmig angenommen.

4. Herr Hofrat Prof. Max v. Kraft empfiehlt namens des Verwaltungsrates die einstimmige Annahme der von der ständigen Delegation des IV. Österr. Ingenieur- und Architekten-Tages beantragten Resolution.

Herr Regierungsrat Moritz Morawitz bemerkt, daß er in der ständigen Delegation die Anregung zu einer Demonstration zugunsten des im öffentlichen Interesse gelegenen Titelschutzes gegeben habe, verweist auf die großen Verdienste, welche sich die Herren Ober-Baurat Berger und Ober-Bergrat Lorber um die Angelegenheit erworben haben und befürwortet wärmstens die einstimmige Annahme.

Es erfolgt hierauf die einstimmige Annahme der folgenden

Resolution.

Seit fast 30 Jahren besteht die Forderung der akademisch gebildeten Technikerschaft nach dem staatlichen Schutze des Ingenieurtitels — leider ist sie noch immer nicht erfüllt worden.

Die Ingenieure hörten allerdings oftmals schöne Worte, sie ernteten wohl für die von ihnen geschaffenen Werke das ehrendste Lob, aber ihre berechnete Forderung ist von Seite der Reichsvertretung unberücksichtigt geblieben, obgleich, wie dankbar anerkannt werden muß, die Regierung durch Einbringung und Unterstützung der Gesetzesvorlage alles getan hat, was sie tun konnte.

Der vom Unterrichtsausschusse des Abgeordnetenhauses am 22. Mai 1903 neuerlich vorgelegte Bericht über den Gesetzentwurf, betreffend den Ingenieurtitel, ist trotz aller unserer Bemühungen bisher nicht zur Verhandlung gekommen, vielleicht nur deshalb, weil die Ingenieure in ihrer übergroßen Bescheidenheit sich alles gefallen ließen.

Die fortwährende Verzögerung der Angelegenheit hat nun auch bei den Allergeduldigsten das Gefühl der Erbitterung hervorgerufen, und es wird unter den in der Praxis stehenden akademisch gebildeten Technikern sowie unter den Studierenden der Hochschulen technischer Richtung keinen geben, der nicht, um das mindeste zu sagen, auf das

empfindlichste verletzt wäre über die beleidigende Zurücksetzung durch die Reichsvertretung.

Da die gegenwärtige Wahlperiode des Reichsrates erst im Jänner 1907 schließt, so ist es noch immer möglich, das Ingenieurtitelgesetz zu beraten. Wir sprechen daher die bestimmteste Erwartung aus, das hohe Abgeordnetenhaus werde nicht auseinandergehen, ohne das Gesetz über den Ingenieurtitel erledigt und dadurch die der akademisch gebildeten Technikerschaft zugefügte Unbill wenigstens einigermaßen gesühnt zu haben.

Der Vorsitzende dankt unter beifälliger Zustimmung der Versammlung dem Herrn Berichterstatter wärmstens für seine Ausführungen.

5. Herr Inspektor Fritz Krauß empfiehlt die vorgelegte „Geschäftsordnung für die Zeitschrift und den ständigen Zeitungsausschuß“ zur Annahme, indem er sie als das Ergebnis der Bestrebungen des Zeitungsausschusses bezeichnet, den bei verschiedenen Anlässen geäußerten Beschwerden und Wünschen zu entsprechen. Herr Regierungsrat Karl Ritter v. Hornbostel bemerkt, daß er mit dem vor acht Tagen eingebrachten Antrage nicht die gänzliche Ausschließung aller theoretischen Abhandlungen verlangt habe. Herr Ober-Baurat Dr. Franz Kapaun stellt die Frage, ob die beantragte Änderung der Geschäftsordnung eine Erhöhung der Ausgaben zur Folge haben wird, und erklärt sich mit der verneinenden Antwort des Herrn Berichterstatters befriedigt. Herr Baurat Dr. Fritz v. Emperger würdigt die Bestrebungen der Schriftleitung, welche der Zeitschrift eine angesehene Stellung geschaffen hat, und befürwortet wärmstens die Annahme der Vorlage. Herr Ober-Ingenieur Anton Keller vermißt die Erwähnung des Index und wünscht denselben vierteljährig, worauf der Herr Berichterstatter feststellt, daß alljährlich der Index des Jahrganges und nach je 10 bis 12 Jahren ein General-Index erscheint; das Bedürfnis der Herausgabe eines Index in noch kürzeren Intervallen ist bisher noch nicht hervorgetreten.

Die „Geschäftsordnung für die Zeitschrift und den ständigen Zeitungsausschuß“ wird hierauf einstimmig genehmigt.

Der Vorsitzende dankt, begleitet vom lebhaften Beifalle der Versammlung, dem Zeitungsausschusse und insbesondere seinem Obmanne, Herrn Inspektor Fritz Krauß, für ihre Mühewaltung.

6. Der Vorsitzende bringt einen von Herrn Ober-Baurat Dr. Franz Kapaun eingebrachten Antrag zur Verlesung, welcher lautet:

Die Bauordnungsangelegenheiten wurden bisher nach § 28 (6) b) der Geschäftsordnung behandelt. Der geehrte Verwaltungsrat wird daher ersucht mitzuteilen warum

1. er der Äußerung des Bauordnungs-Ausschusses zustimmte, obwohl diese eine Reihe früherer Forderungen des Vereines nicht enthält, in vielen Punkten von den genehmigten „Grundlagen für die Verfassung einer Wiener Bauordnung“ ohne genügende Begründung entweder bedeutend abweicht oder ganz entgegengesetzt lautet, in anderen Fällen, z. B. der Dichtung der Kanalisationsrohre, Erfahrungsergebnissen widerspricht, welche mündlich und schriftlich dem Vereine mitgeteilt wurden, oder, wie bei dem Füllmateriale der Deckenkonstruktionen, gegen Forderungen verstößt, die in allen Lehrbüchern und Handbüchern der Hygiene, in neuern technischen Handbüchern u. s. f. aufgestellt sind;
2. keinem der Mitglieder des früheren Ausschusses der Bestand von derartigen Widersprüchen mitgeteilt oder auf andere Weise Gelegenheit gegeben wurde, Differenzen aufzuklären, obwohl der Bauordnungs-Ausschuß mit Mitgliedern des früheren Ausschusses in Bauordnungsangelegenheiten in Korrespondenz stand.
3. Der geehrte Verwaltungsrat wird gebeten mitzuteilen, was er nunmehr in dieser Angelegenheit zu tun gedenkt.

Der Vorsitzende erklärt den Antrag durch die Unterschrift von elf Vereinsmitgliedern genügend unterstützt der geschäftsordnungs-gemäßen Behandlung zuzuführen.

Herr Ober-Baurat Dr. Franz Kapau bringt in Ergänzung seines Antrages eine Reihe von Beispielen aus der Baupolizeipraxis vor.

Der Vorsitzende schließt um 8 $\frac{1}{2}$ Uhr die Geschäftsversammlung und ladet Herrn Dr. Franz Schaffer ein den angekündigten Vortrag zu halten: „Der Boden von Wien in geologischer Beziehung“.

Der Vortragende, von der Versammlung beifälligst begrüßt, entwickelt in historischer Folge die Bildung des Wiener Beckens und seine Ausfüllung durch die Sedimente der jüngeren Tertiärzeit und die schließliche Schaffung des heutigen Reliefs durch die Erosion der Vorfahren der heutigen Donau. Die Alpen, die einst über die Gegend von Wien nach den Karpaten hingen, sind niedergebrochen und unter einer mächtigen Decke von jüngeren Sedimenten begraben worden. In einer Bucht des alten Mittelmeeres und weiterhin des Sarmatischen und Pontischen Sees haben sich diese über 500 m mächtigen Ablagerungen niedergeschlagen. Die reiche Fauna, die in diesen Bildungen begraben liegt, gestattet es festzustellen, daß der ursprünglich rein marine Charakter dieser Bucht infolge Abschließung vom Weltmeer und durch den Zufluß süßen Wassers verlorengegangen und brackischen Eigenschaften gewichen ist. Die Tegel, die Sande und die Strandbildungen dieser verschiedenen geologischen Stufen bilden mit einem Teile der Voralpenzone, der Flyschzone, den Untergrund von Wien, und sind infolge ihrer mannigfachen technischen Verwertung von großer praktischer Bedeutung. Dieses zu einer flachen Mulde aufgeschüttete Material wurde dann unter dem Einflusse eines gewaltigen Stromlaufes, dessen Spuren wir schon 200 m über der heutigen Donau erkennen können, zu dem amphitheatralischen Relief des heutigen Bodens der Stadt modelliert. Und im Verlaufe der jüngsten geologischen Vorzeit erfolgte durch fortgesetztes Tieferlegen des Stromes eine allmähliche Annäherung an die heutigen Verhältnisse.

Der Vortragende zeigt, wie vielfache Faktoren zusammenwirken mußten, um das heutige geologische Bild des Bodens von Wien zu schaffen und erläutert seine Darstellung durch eine Anzahl von Lichtbildern, die das überaus komplizierte Thema in seinen wichtigsten Punkten nach der Natur handgreiflich machten.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Josef Adamczik, o. ö. Professor für darstellende Geometrie und Geodäsie der Montanistischen Hochschule in Příbram, zum o. ö. Professor der Geodäsie der deutschen Technischen Hochschule in Prag ernannt.

Anlässlich der Gedächtnisfeier des hundertjährigen Bestandes der Technischen Hochschulen in Prag wurden die Herren Ober-Baurat Josef Hlavka, Ober-Bergrat Franz Lorber, Direktor Kommerzialrat Kamillo Ludwik, Großindustrieller Franz Freiherr v. Ringhoffer und Zentral-Inspektor Baurat Johann Rybař zu Ehrendoktoren der technischen Wissenschaften ernannt.

Der Eisenbahnminister hat Herrn Vinzenz Lorenz, Oberkommissär der General-Inspektion der österreichischen Eisenbahnen, zum Inspektor ernannt.

Ein Techniker badischer Finanzminister. Die „Süd-deutsche Bauzeitung“ bringt die erfreuliche Nachricht, daß der Staatsrat Prof. Max Honsell, Direktor der Oberdirektion des Wasser- und Straßenbaues, zum Präsidenten des Finanzministeriums im Großherzogtum Baden ernannt wurde.

II. Internationaler Kongreß für Schulhygiene in London 1907. Dieser Kongreß findet in der Zeit vom 5. bis 10. August 1907 statt. Der Mitgliedsbeitrag von 1 Pfund ist an Sir Rich. Biddulph Martin Bart. London E. C. 35 Lombard Street, einzusenden. Mit diesem Kongresse ist eine Ausstellung verbunden, und haben sich österreichische Aussteller an das niederösterreichische Landeskomitee (Schriftführer Dr. Viktor Pimmer, Wien, XIV/2 Denglergasse 5) zu wenden. Näheres in der Vereinskasse.

Der Vorsitzende schließt um 9 $\frac{1}{2}$ Uhr abends, begleitet vom lebhaften Beifalle der Anwesenden, die Sitzung mit den Worten: „Ich sage dem Herrn Vortragenden für seine außerordentlich fesselnden Ausführungen im Namen des Vereines den innigsten Dank“.

Der Schriftführer: C. v. Popp.

Beilage B.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 22. September bis 10. November 1906.

I. Gestorben ist Herr

Seemiller Anton, beh. aut. Bau-Ingenieur in Klagenfurt.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Bothe Eugen Ferdinand, k. u. k. Hof-Kunstmöbelfabrikant in Wien;
Hanakamp Paul, k. k. Bau-Adjunkt der n. ö. Statthalterei in Wien;
Ludwig Johann, kais. Rat, Ober-Inspektor der österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Prag;

Mickerts Julius, General-Bevollmächtigter des Bochumer Vereines für Bergbau- und Gußstahlfabrikation in Wien;

Svoboda Dominik, k. k. Ober-Ingenieur der n. ö. Statthalterei in St. Pölten;

Urbanitzky Rudolf, beh. aut. Bau-Ingenieur in Linz;

Wilhelm Dr. Fritz, techn. Beamter der Österr. Siemens-Schuckert-Werke in Wien.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

Fischer Viktor, Ingenieur, Lehrer am Technikum in Rudolstadt;

Fruchthändler Abraham, Ingenieur in Krakau;

Hartmann Franz, Ingenieur, Werkstättenleiter-Stellvertreter der städtischen Straßenbahnen in Wien;

Karafiát Emil, Ingenieur, techn. Direktor der Trifailer Kohlenwerks-Gesellschaft in Wien;

Kladrúsky Karl, beh. aut. Berg-Ingenieur, Ober-Ing. i. R. in Wien;

Löschner Siegmund, Ingenieur in Berlin;

Neuhaus-Doctor Johann, Ingenieur, k. k. Bau-Adjunkt in Debica;

Schaumann-Fürstenburg Franz Edler v., k. u. k. Rittmeister a. D. in Korneuburg;

Weisz Lajos, kön. ung. Strombau-Ingenieur in Szolnok;

Zeis Franz, Ingenieur im k. k. Patentamte in Wien.

Vermischtes.

Wettbewerbe.

Wettbewerb für den Kolonnadenbau in Karlsbad („Zeitschrift“ Nr. 13, 39 und 42). Die vom Preisgerichte zum Ankauf empfohlenen vier Entwürfe: „Vier Brunnen“, „Lustwandelnden Schrittes“, „Weltbad A“ und „Kolonnadenturm“ haben zu Verfassen die Architekten Prof. Josef M. Olbrich, Darmstadt; Alfred Castelliz, Wien; Artur Streit, Wien und Georg Müller, Leipzig. Das Protokoll über die Sitzungen dieses Preisgerichtes liegt in der Vereinskasse zur Einsichtnahme auf.

Wettbewerb für ein Rathaus in Esseg („Zeitschrift“ Nr. 12). Bei diesem Wettbewerbe sind 25 Entwürfe eingelaufen. Das Preisgericht hat beschlossen von der Verleihung des I. Preises (K 3500) überhaupt abzusehen, da keiner von den eingelangten Entwürfen einwandfrei war, dagegen zwei II. und zwei III. Preise mit einer Aufzahlung von K 400 neu zu schaffen. Zuerkannt wurden die Preise wie folgt: ein II. Preis dem Entwurfe mit dem Kennzeichen „S. P. Q. R.“, ein II. Preis dem Entwurfe mit dem Kennworte „Osiek“ (mit goldenen Buchstaben und Krone), ein III. Preis dem Entwurfe mit dem Kennworte „Zora“ und ein III. Preis dem Entwurfe mit dem Kennworte „Napred“.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung des Neubaus des Elementarschießplatzes in Brzezany findet am 20. November l. J., vormittags 11 Uhr, in der Kasse der k. u. k. Militärbauteilung des 11. Korps in Lemberg (ulica Walora 16) eine schriftliche Offertverhandlung statt. Die zur Vergebung gelangenden Bauarbeiten, Lieferungen und Nebenleistungen sind mit K 62.018-47 veranschlagt. Angebote haben auf sämtliche Arbeiten zu lauten. Das zu erlegende Vadium beträgt K 3100. Näheres im Anzeigenblatte.

2. Für den Wiener Zentral-Friedhof gelangt die Lieferung und Versetzung von Gruftgewänden und Gruftdeckeln aus

Granit zur Herstellung von einfachen und Doppelgrüften, und zwar für die Jahre 1907, 1908 und 1909, im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 21. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Normalplan und Vorschriften können bei der Magistratsabteilung X eingesehen werden.

3. Für die Wiener Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung und Wientalwasserleitung gelangt die Lieferung von zirka 20.000 m 21/37 mm geschweißten Bleiröhren und von 1400 kg Stangen- und Plombenblei für die im Jahre 1907 herzustellenden Abzweigsleitungen im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 22. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien (Altes Rathaus, Wipplingerstraße 8) einzureichen. Bedingungen liegen bei der Abteilung VIIa des Stadtbauamtes zur Einsicht auf.

4. Die k. k. Seebehörde in Triest vergibt im Offertwege die Rekonstruktion einer Ufermauerstrecke in Veglia im veranschlagten Kostenbetrage von K 5158. Angebote sind bis 26. November l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Seebehörde einzureichen.

5. Wegen Vergebung der elektrischen Beleuchtung der Stadt Vejer de la Frontera (Provinz Cadix) für 10 Jahre findet am 27. November l. J. eine Offertverhandlung statt. Der Kostenvoranschlag beträgt P 7000 jährlich und die zu leistende Kautions 5% des Kostenanschlages. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ liegt in der Vereinskasse zur Einsichtnahme auf.

6. Wegen Vergebung der bei der „Gemeinde Wien-städtische Gaswerke“ in der Zeit vom 1. Jänner bis Ende 1910 vorkommenden Asphaltierarbeiten in den Bezirken I bis inklusive XI und XX wird von der „Gemeinde Wien-städtische Gaswerke“ am Dienstag, den 27. November l. J., präzise 11 Uhr vormittags, im Bureau der Verwaltungs-Direktion der städtischen Gaswerke, I Doblhoffgasse 6, I. Stock, eine öffentliche, schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Unternehmungslustige können die Bedingungen an Wochentagen zwischen 8 Uhr vormittags und 2 Uhr nachmittags im Bureau der Verwaltungs-Direktion der „Gemeinde Wien-städtische Gaswerke“, I Doblhoffgasse 6, I. Stock, einsehen und dieselben, soweit der Vorrat reicht, bei der Hauptkassa der „Gemeinde Wien-städtische Gaswerke“, I Doblhoffgasse 6, IV. Stock, gegen Erlag von 20 h per ein Exemplar beziehen. Vadium K 600.

7. Wegen Vergebung der Erd-, Mauerungs- und Pflasterungsarbeiten, welche in der Zeit vom 1. Jänner 1907 bis 31. Dezember 1910 bei der Erweiterung und Instandhaltung der Gasverteilungsanlagen der „Gemeinde Wien — städtische Gaswerke“ außerhalb des Gaswerkes erforderlich werden, wird von der „Gemeinde Wien — städtische Gaswerke“ am 29. November l. J., vormittags 11 Uhr, im Bureau der Verwaltungs-Direktion der städtischen Gaswerke, I Doblhoffgasse 6, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Die bezüglichen Unterlagen können bei der genannten Verwaltungs-Direktion eingesehen werden. Vadium K 12.000.

8. Vergebung des Baues der Bezirksstraßen Groß-Grünau — Neuland — Wartenberg (6855,5 m lang) im veranschlagten Kostenbetrage von K 185.385,41 und Oschitz — Sabert — Teschen (5958,5 m lang) im veranschlagten Kostenbetrage von K 78.935. Angebote sind bis 30. November l. J. beim Bezirksausschusse Ninnos einzureichen, bei welchem auch die Offertunterlagen zur Einsichtnahme aufliegen.

9. Bei der Kreisbehörde in Dolnja-Tuzla gelangt der Bau eines Lehrerwohnhauses samt Nebengebäude im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.800 zur Vergebung. Angebote sind bis 30. November l. J. bei der Bauabteilung der Kreisbehörde zu überreichen, bei welcher auch Pläne, Kostenanschlüsse und Bedingungen eingesehen werden können.

10. Anlässlich des Baues einer Pruthbadeanlage in Czernowitz gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: a) Baumeisterarbeiten im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 82.005,69 und b) Herstellung von Pontons und Leuchtbojen im veranschlagten Kostenbetrage von K 26.618,40. Die Offertverhandlung findet am 3. Dezember l. J., vormittags 11 Uhr, beim Stadtmagistrate Czernowitz statt. Vadium 5%.

11. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Lieferung nachbenannter maschineller Einrichtungen für die Werkstätte Pilsen, und zwar: 1 Laufkran für 5 Tonnen Tragfähigkeit mit elektrischem Antriebe samt Laufbahn, 1 Ventilator, 1 Exhauster, 1 Kurbelachsenreguliermaschine mit elektrischem Antriebe, 1 Spiralbohrerschleifmaschine, 1 fahrbarer Wagenkran und 3 Drehstromelektromotoren. Angebote sind bis 12. Dezember l. J. mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen. Die Lieferung hat auf Grund der allgemeinen und speziellen Bedingungen sowie des Anbotformulars, welches verwendet werden muß, zu erfolgen. Diese Behelfe können nur bei der Abteilung 4 dieser Direktion behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden.

12. Wegen Vergebung des Baues einer Viaduktbrücke über den Barranco Hondo in Km 29, 30 und 31 der Straße von Santa Cruz de Tenerife nach Orotava (Provinz Kanarische Inseln). Angebote sind bis 30. April 1907 an die Direccion general de Obras publicas (Ministerio de Fomento) in Madrid zu richten. Die zu leistende Kautions beträgt P 7000.

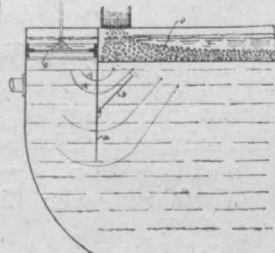
Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I. Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

1.—23702 Hydraulische Siebsetzmaschine für Erz- und Kohlenwäschen.

Eduard Baum, Herne (Westf.). In der Scheidewand *a* zwischen Setzbett *d* und Wasserdruckrohr ist eine einstellbare Klappe *b* angebracht, um auch den hinteren Teil des Setzbettes besser auszunützen.



5.—23755 Schrämmaschine. Friedrich Kreßl, Wien. Der Motor *m* ist mittels Zapfen *f* in einem ihn umschließenden, in seiner Ebene verdrehbaren Ringe *g* drehbar gelagert, um dem Motor und somit der Fräserwelle eine pendelnde Bewegung in beliebiger Ebene erteilen zu können. Der Ring *g* ist in einem Ringe *o* dreh- und feststellbar gelagert.



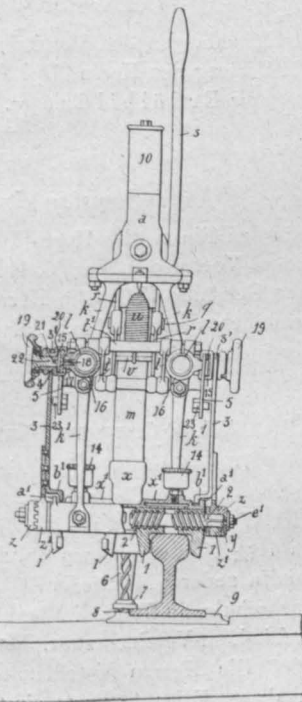
13.—23853 Metalldom zum Abdichten von Bohrungen in Wellblechen. Frank George Price, Calcutta. Er besteht aus einem hohlen, kalottenartigen Körper von solcher Elastizität, daß er beim Aufschrauben auf die Erhöhung oder die Mulde eines Wellbleches allmählich bis nahezu in eine elliptische Form übergeht, wobei dessen Rand sich der Form der vom Dome bedeckten Fläche anpaßt und sich an diese gleichmäßig andrückt. Er besitzt eine zur Aufnahme eines Bolzens *d* bestimmte zentrische Bohrung, deren Rand *2* in eine Ringnut *3* des Bolzenkopfes eingreift.



13.—23854 Wärmespeichervorrichtung für Dampfkessel. Druitt Halpin, London. Der Kessel ist mit einer Mehrzahl von zur Aufspeicherung und Vorwärmung eines Speisewasservorrates dienenden, vom eigentlichen Kessel getrennten und geschlossenen Gefäßen versehen, die derart unabhängig voneinander mit dem Kessel verbunden sind, daß das eine seinen Speisewasservorrat in den Kessel entleert, während in dem anderen die Vorwärmung des Wasservorrates durch den Kesseldampf vor sich geht, um dem Kessel kontinuierlich einen Zuschuß von aufgespeicherter Wärmeenergie zuführen und dadurch die Leistung dauernd erhöhen zu können.

19.—23730 Schwellenbohrvorrichtung.

Albert Collet, Paris. Sie gleitet nach Art eines Schlittensupports auf rohrförmigen Führungen *l*, welche je nach der Verwendung der Vorrichtung für gewöhnliche oder Stuhlschienen eine geneigte oder horizontale Ebene bilden, wobei sich die Vorrichtung an der Schiene mit Hilfe von Klemmbacken *1* festhält, die durch rechts- und linksgängige steile Schrauben *2* von einem Hebel aus seitlich an den Schienenkopf angedrückt werden. Die Klemmbacken sind zu beiden Seiten des Bohrers angeordnet, um die Löcher auf der einen oder anderen Seite der Schiene bohren zu können. Durch Änderung des Abstandes der Backen voneinander und ihrer Entfernung bezüglich der Achse der Bohrvorrichtung kann letztere den verschiedenen Schienenformen angepaßt werden. Zur Zentrierung des Bohrers dient ein Fuß *6*, der federnd auf der Bohrlochstelle aufsteht.



Berichtigung.

In Nr. 44 der „Zeitschrift“ l. J., Seite 607 und 608, sind die Abb. 5 und 7 irrtümlicherweise vertauscht. Die Abb. 7 auf Seite 608 gehört als Abb. 5 auf die Seite 607 und die Abb. 5 auf Seite 607 als Abb. 7 auf die Seite 608.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG

Z. 530 v. 1906.

der 3. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1906/1907.

Samstag den 17. November 1906.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Dr. Karl Brabbée, Ingenieur beim Bau der neuen Alpenbahnen, derzeit Assistent an der Technischen Hochschule in Berlin: „Die maschinellen Anlagen am Tauernstunnel“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Nach Schluß der Versammlung um 9 Uhr abends findet im Palace-Hotel das Festmahl zu Ehren der Vereinskollegen Sektions-Chefs Dr. Karl Wurm und Dr. Anton Millemoth statt.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 19. November 1906.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Professor Artur Budau: „Technische Mitteilungen über die Stadt Mailand und die Mailänder Ausstellung“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 20. November 1906.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ober-Baurat Alexander v. Wielemans: „Hinterlassene Entwürfe des Dombaumeisters Schmidt, als Beitrag zu dessen Biographie.“

Zur Ausstellung gelangen:

- a) durch Herrn Heinrich Fischer: Universalfenster „Patent Stump“ und
- b) durch die Firma Leopold Heine: Dauerbrandöfen.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 22. November 1906.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Dpl. Ing. A. Goedike: „Zur Theorie der Erdölbildung“.

Fachgruppe für Chemie.

Samstag den 1. Dezember 1906

findet zu Ehren des Herrn Professor G. Lunge aus Zürich nach seinem Vortrage in der Vollversammlung ein Festmahl statt (Gedeck ohne Getränke K 6). Die Herren Vereinskollegen sind zur Teilnahme freundlichst eingeladen. Anmeldungen zum Festmahle nimmt die Vereinskassiererin entgegen.

Z. 513 v. 1906.

XI. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1906.

Die feierliche Überreichung der Ehrendoktordiplome an die Herren Sektions-Chefs und Doktoren der technischen Wissenschaften Karl Wurm und Anton Millemoth findet am 17. November um 11½ Uhr vormittags durch Sr. Magnifizenz den Herrn Rektor im Beisein anderer Mitglieder des Professoren-Kollegiums der Technischen Hochschule in Wien im großen Saale des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines statt.

Die Herren Vereinsmitglieder werden hiemit zur Teilnahme an dieser Feier höflichst eingeladen. Die Teilnehmer erscheinen im Festkleide.

Wien, 5. November 1906.

Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter:

Klaudy.

Fachgruppen-Versammlungen der Tagung 1906/1907.

Fachgruppe	Novbr.	Dezbr.	Jänner	Februar	März	April
Architektur u. Hochbau (Dienstag)	—	4., 18.	8., 22.	5., 19.	5., 19.	9.
Bau-u.Eisenb.-Ingenieure (Donnerstag)	29.	13.	10., 24.	7., 21.	7., 21.	4.
Berg- u. Hüttenmänner (Donnerstag)	—	6., 20.	3., 17. 31.	14., 28.	14., 28.	11.
Bodenkultur-Ingenieure (Freitag)	30.	14.	11., 25.	15.	1., 15.	—
Chemie (Montag)	—	1. Samst. 17.	12. Samst. 28.	18.	11.	—
Elektrotechnik (Montag)	—	3., 17.	7., 21.	4., 18.	4., 18.	8.
Gesundheitstechnik (Mittwoch)	—	12.	9., 23.	6., 20.	13., 27.	—
Maschinen-Ingenieure (Dienstag)	27.	11.	15., 29.	12., 26.	12., 26.	16.

An den mit fetter Schrift bezeichneten Tagen findet die Versammlung im großen Saale statt.

Vorträge über die Architektur der Stadt.

Im Elektrotechnischen Institut der k. k. Technischen Hochschule in Wien finden in der Zeit vom 20. November bis 6. Dezember l. J. zugunsten des Vereines zur Förderung einer Mensa Technica in Wien

sechs Lichtbildervorträge

statt, in denen eine übersichtliche Darstellung der wichtigsten architektonischen Leistungen in den Städten in allgemein verständlicher Form geboten werden soll.

Die durch ein reiches der Sammlung der Technischen Hochschule entlehntes Bildermaterial unterstützten Vorträge sind für Herren und Damen zugänglich und werden im Hörsaal III des genannten Institutes in nachstehender Reihenfolge abgehalten werden.

Professor Karl MAYREDER: „Die Entwicklung des Stadtbildes.“

Dienstag, den 20. November l. J., um 7 Uhr abends: „Altertum und Mittelalter.“

Donnerstag, den 22. November l. J., um 7 Uhr abends: „Neuzeit und Gegenwart.“

Professor Max Freiherr v. FERSTEL: „Das Wohnhaus.“

Dienstag, den 27. November l. J., um 7 Uhr abends: „Das Einfamilienhaus.“

Donnerstag, den 29. November l. J., um 7 Uhr abends: „Das Miethaus.“

Professor Dr. Joseph NEUWIRTH: „Die öffentlichen Bauanlagen.“

Dienstag, den 4. Dezember l. J., um 7 Uhr abends: „Die Kultbauten.“

Donnerstag, den 6. Dezember l. J., um 7 Uhr abends: „Die Profanbauten.“

Zu diesen Vorträgen sind Karten im Vorverkauf im Elektrotechnischen Institut, IV Gußhausstraße 25, beim Torwart (Telephon Nr. 1710) erhältlich. Die Karten werden im Vorverkauf für alle sechs Vorträge zu folgenden Preisen abgegeben:

1. bis 10. Reihe für den ganzen Zyklus: 5 Kronen.

11. „ 17. „ „ „ „ 4 „

Galerie „ „ „ „ „ 3 „

Für einzelne Vorträge sind Karten nur nach Maßgabe des Platzes um 1 Krone ohne Unterschied der Sitzkategorie vor Beginn des Vortrages an der Kasse erhältlich.

Die Mitglieder des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines genießen eine 20prozentige Ermäßigung von den genannten Preisen, wenn die Anmeldung unter gleichzeitigem Erlage des Betrages bis spätestens Sonntag den 18. November in der Vereinskassiererin erfolgt.

ZEITSCHRIFT

DES

ÖSTERREICHISCHEN

INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 47.

Wien, Freitag den 23. November 1906.

LVIII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über moderne Abwasser-Reinigungsmethoden

unter besonderer Berücksichtigung des biologischen Verfahrens.

Nach dem Vortrage, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 28. März 1906
von Professor Dr. Dunbar, Direktor des Hygienischen Instituts in Hamburg.

(Schluß zu Nr. 46.)

Von denjenigen englischen Autoren, die das neue Verfahren zuerst geprüft hatten, wurde, wie schon erwähnt, die Ansicht vertreten, der Reinigungsprozeß würde durch Bakterien bewirkt. Diese könnten aber ihre Wirksamkeit nur dann entfalten, wenn man die Abwässer nicht im kontinuierlichen Strom, wie bei der Trinkwasserfiltration, durch die Filter schickte, sondern in unterbrochenem Betriebe. Man müßte also den Abwasserzufluß unterbrechen und die Filter leer laufen lassen. Dadurch würde den Mikroorganismen eine Ruhepause gegönnt, in der sie sich vermehren oder sonstwie neue Energie sammeln könnten.

Eine solche Auffassung war mit den Kenntnissen, die wir über das Bakterienleben haben, nicht wohl vereinbar.

Schon die ersten Versuche, die ich anstellte, zeigten mir, daß der größte Teil der gelösten, organischen Stoffe aus den Abwässern entfernt ist, wenige Minuten, nachdem man dieses in die sogenannten Bakterienbetten eingeleitet hatte. Ließ man es längere Zeit, bis zu mehreren Stunden darin stehen, so vermehrte sich zwar die Ausscheidung der gelösten organischen Stoffe, jedoch nur in verhältnismäßig geringem Maße. Füllte ich ein sogenanntes Bakterienbett mehrere Male mit Abwasser, das ich sehr kurze Zeit darin beließ, so erzielte ich einen völlig ausreichenden Reinigungseffekt, sofern ich den Körper zwischen jeder Füllung eine Zeit lang leer stehen ließ. Wich ich aber von dieser Versuchsanordnung ab, und füllte ich den Kokskörper nach Entleerung sofort wieder mit Abwasser, so erzielte ich zwar 2—3 mal hintereinander eine fast unveränderte Ausscheidung der gelösten faulnisfähigen Stoffe. Bei weiteren Wiederholungen sank aber die Wirkung sehr rapide, und nach 7—8 maliger Füllung war sie gleich Null geworden, gingen die gelösten organischen Stoffe in unverminderter Menge durch den Kokskörper hindurch. Die ungelösten Partikelchen wurden natürlich nach wie vor in dem Koks zurückgehalten. Den eben beschriebenen Vorgang vermochte ich mir durch keine anderen bekannten Kräfte zu erklären als nur durch die sogenannten Absorptionen. In dieser Meinung wurde ich durch weitere, noch zu erwähnende Versuche immer mehr bestärkt. Ich gelangte auf Grund systematisch durchgeführter Versuche zu der Überzeugung, daß in den sogenannten Bakterienbetten die Ausscheidung der gelösten stickstoffhaltigen organischen Stoffe — also derjenigen Stoffe, deren Ausscheidung bei der Reinigung städtischer Abwässer bis dahin so große Schwierigkeiten bereitet hatte — sich folgendermaßen abspielt: Durch Absorptionen werden die gelösten organischen Stoffe auf den Koks niedergeschlagen. Nachdem der Koks eine gewisse Menge dieser Stoffe festgehalten hat, sind seine Absorptionen erschöpft. Sie können nur dadurch regeneriert werden, daß man dem Sauerstoff Zutritt gewährt — der ebenfalls von dem Koks absorbiert wird — und daß die festgehaltenen organischen Stoffe durch die

Einwirkung von Mikroorganismen zersetzt und zum Teil durch den absorbierten Sauerstoff oxydiert werden.

Sobald diese Prozesse sich abgespielt haben, ist der Kokskörper wieder imstande, gelöste stickstoffhaltige organische Stoffe von Neuem zu absorbieren. Von solcher Auffassung ausgehend, habe ich mich auf den Standpunkt gestellt, daß weder die Bezeichnung Filter noch auch der Name Bakterienbetten anwendbar seien. Man hätte eher von Absorptionskörpern sprechen können. Das empfahl sich aber nicht aus Gründen, die hier nicht näher erörtert werden sollen. Ich habe deshalb den Namen Oxydationskörper, bzw. Oxydationsverfahren vorgeschlagen. Man kann es aber auch als künstlich biologisches Verfahren bezeichnen, im Gegensatz zu den natürlichen biologischen Verfahren. Wenn man diese als Berieselung und Bodenfiltration auseinanderhält, so darf es auch als zulässig gelten, das neue Verfahren kurzweg als „biologisches Verfahren“ zu kennzeichnen.

Durch geeignete Versuche ließ sich feststellen, daß sich der Oxydationsprozeß am günstigsten abspielt bei ganz frischen Abwässern. Die Behauptung, daß die Abwässer vorgefault werden müßten, ehe man sie in biologischen Körpern weiter behandeln könnte, konnte ich durch einschlägige Versuche widerlegen. Andererseits hatte ich bald Gelegenheit, mich davon zu überzeugen, daß es sich aus praktischen Gründen oft empfiehlt, auf die Reinigung der ganz frischen Abwässer zu verzichten.

Als ich mit meiner Absorptionstheorie hervortrat, stieß sie anfänglich hie und da auf Widerspruch. Die Einwendungen wurden aber nicht näher motiviert. In den Diskussionen, die sich an Vorträge anschlossen, welche ich bei verschiedenen Gelegenheiten über diesen Gegenstand gehalten hatte, ergab sich schließlich eine allgemeine Annahme der Absorptionstheorie. Ich hebe besonders hervor, daß auch solche englische und französische Autoren, welche die Bezeichnung Bakterienbetten und Bakterienverfahren noch weiter anwenden, die Richtigkeit der Absorptionstheorie ausdrücklich anerkannt haben. Erst neuerdings ist eine abweichende Meinung wieder hervorgetreten und verschiedentlich verfochten worden durch Herrn Baurat Bredtschneider in Charlottenburg. Dieser behauptet, die Wirkung der biologischen Körper sei lediglich ein rein mechanischer Vorgang.

Bredtschneider stützt sich teilweise auf Veröffentlichungen, in denen erklärt worden war, es handle sich bei denjenigen Stoffen, die aus den Abwässern im Oxydationskörper zurückgehalten würden, nicht um echte Lösungen. Unter anderem wird darauf hingewiesen, daß ein großer Teil dieser Stoffe kolloidaler Natur sei. Zu den kolloidalen Substanzen gehören bekanntlich auch Eiweißlösungen. Diese vermag man durch Filtration, d. h. durch einfache mechanische Wirkung nicht auszuschcheiden. Man kann sie aber durch Absorptionen aus Flüssigkeiten

entfernen. Die Richtigkeit meiner Theorie wird also durch Hervorhebung solcher allgemein bekannter Tatsachen nicht in Frage gestellt, sondern nur bestätigt.

Die übrigen Bredtschneiderschen Einwände gegen meine Absorptionstheorie sind ebenso leicht zu widerlegen wie der vorstehende, und ich würde sie einfach auf sich beruhen lassen, wenn mir nicht durch Fragen aus Ingenieurkreisen klar geworden wäre, daß diese Vorgänge von ihnen mit großem Interesse verfolgt werden, und daß sie nicht in der Lage sind, sich selbst ein Urteil darüber zu bilden, ob die Bredtschneiderschen Behauptungen wissenschaftlich gut begründet seien oder nicht. Es ist nun für den ausführenden Ingenieur ohne Zweifel sehr wichtig, zu wissen, welche Naturkräfte bei dem in Frage stehenden Verfahren in erster Linie in Erscheinung treten. Handelt es sich tatsächlich um eine rein mechanische Wirkung, so wird die Ausgestaltung der Reinigungskörper sich in einer ganz anderen Richtung weiter entwickeln als in dem Falle, daß Absorptionsvorgänge vorliegen. Ich habe z. B. von dem Momente an, wo ich die Überzeugung gewonnen hatte, daß das künstliche biologische Verfahren, so weit die Ausscheidung der gelösten stickstoffhaltigen organischen Substanzen in Frage kommt, sich durch Absorptionswirkungen einleitet, meinen Versuchen eine ganz andere Richtung gegeben und ein Verfahren ausgebildet, bei welchem man nicht die Abwässer in dem Reinigungskörper aufstaut, sondern sie in fortwährender Bewegung beläßt, wie es bei den natürlichen biologischen Methoden, dem Berieselungsverfahren und der intermittierenden Filtration, bekanntlich geschieht. Auf diese Vorgänge werde ich noch zurückkommen. Bredtschneider hat so verschiedenartige Dinge in die Diskussion gezogen, daß ich heute unmöglich ausführlich Stellung dazu nehmen kann. Ich beschränke mich deshalb nachstehend darauf, nochmals die Beobachtungen kurz hervorzuheben, welche mich bestimmt haben, die Absorptionstheorie aufzustellen.

Zu der Frage, ob die Vorgänge in den Oxydationskörpern als eine rein mechanische Wirkung aufgefaßt werden könnten, habe ich bei meinen vor etwa zehn Jahren eingeleiteten Versuchen naturgemäß in erster Linie Stellung genommen.

Ich führte vorhin schon an, daß die Abwässer ihre Fäulnisfähigkeit nicht verlieren, wenn man sie durch Koks oder selbst durch feinen Sand permanent in kontinuierlichem Strom hindurchfließen läßt, wie etwa bei der Trinkwasserfiltration. Bei dieser sind bekanntlich die Poren der Filter fortgesetzt mit Wasser angefüllt. Bredtschneider behauptet, man müsse die Abwasserzufuhr zu den Oxydationskörpern nur aus dem Grunde unterbrechen, damit die klebrigen Stoffe, als welche er auch die gelösten organischen Stoffe auffaßt, nachdem sie auf den Schlackestücken mechanisch festgehalten sind, dort austrocknen und dadurch noch fester mit der Schlacke verbunden werden. (Der Einfachheit halber spreche ich nur von Schlackestücken, obgleich man eben so gut Koks, Ziegel und unter Umständen auch gewisse Steinarten zum Aufbau der biologischen Körper verwenden kann.) Die Füllkörper halten bei der Entleerung so viel Wasser fest, daß von einem irgendwie nennenswerten Austrocknungsvorgang bei einem regelmäßigen Betriebe derselben die Rede nicht sein kann. Bekanntlich hat man aber schon vor Jahren eine Form des biologischen Verfahrens ausgebildet, bei dem die biologischen Körper nicht mit Abwasser angefüllt werden, sondern wo man dieses durch geeignete Verteilungsvorrichtungen, wie rotierende Sprenger u. s. w., zuführt und es durch die Körper einfach hindurchsickern läßt. Stellenweise wurde es für nötig gehalten, diese Körper in unterbrochenem Betriebe zu beschicken. Durch geeignete Vorkehrungen bewirkte man, daß z. B. die Sprenger eine gewisse Menge Abwasser über die Körper verteilten, dann stillstanden und

erst nach einigen Minuten wieder in Tätigkeit traten. Diesen Vorgang mag wohl Bredtschneider im Auge gehabt haben, als er von dem Eintrocknen der festgehaltenen Stoffe an den Schlackestücken sprach. Die Unterbrechung des Sprengetriebes ist an sich nicht erforderlich. Ein Sprengkörper ist in der Hamburger Klärversuchsanlage länger als ein Jahr hindurch Tag und Nacht im Betriebe gehalten worden, ohne daß der Reinigungserfolg irgendwie gelitten hätte, obgleich jede Möglichkeit einer Eintrocknung der organischen Stoffe an der Schlacke fehlte. Diese Feststellung allein genügt meines Erachtens, um die Haltlosigkeit der Bredtschneiderschen mechanischen Hypothese zu erweisen. Mit der Absorptionstheorie dagegen läßt sich die Beobachtung zwanglos erklären. Denn der eben erwähnte Tropfkörper läßt die Absorptionskräfte in bester Weise zur Entfaltung gelangen, sowohl gegenüber den gelösten stickstoffhaltigen organischen Stoffen des Abwassers als auch gegenüber dem Luftsauerstoff, da die Luft jederzeit ungehindert durch den Tropfkörper hindurchstreifen kann. Außerdem haben sich unter solch günstigen Bedingungen Bakterienwucherungen in ganz außerordentlicher Üppigkeit in dem Tropfkörper entwickelt. Für die Zersetzung und Oxydation der durch Absorption festgehaltenen organischen Stoffe liegen deshalb die günstigsten Bedingungen vor, und dadurch wird die ununterbrochene Regenerierung der Absorptionskräfte gewährleistet.

Solche Tropfkörper eignen sich aber für die wissenschaftlichen Feststellungen — deren es für die Aufklärung der Vorgänge bedurfte, die sich in den biologischen Körpern abspielen — nicht so gut wie die Füllkörper. An letzteren habe ich deshalb in erster Linie die gleich zu erwähnenden Versuche ausgeführt.

Um die Frage zu entscheiden, ob beim Füllverfahren, ebenso wie bei der Berieselung und der Bodenfiltration, die Unterbrechung des Betriebes notwendig wäre, um den Oxydationskörpern die erforderlichen Mengen von Luftsauerstoff zuzuführen, habe ich den Versuchskörpern bei Entleerung des Abwassers nicht Luft, sondern ein indifferentes Gas, z. B. Wasserstoff, zugeführt. Die Wirkung der Oxydationskörper hörte auf, gerade so, als ob der Betrieb überhaupt nicht unterbrochen worden wäre. Daß nicht etwa andere in der Luft enthaltene Stoffe, sondern nur der Sauerstoff in Frage kam, wurde dadurch gezeigt, daß bei Zuführung reinen Sauerstoffes anstatt Luft oder Wasserstoff der Reinigungsprozeß sich abspielte, als wenn ich Luft zugeführt hätte. Diese Versuche haben uns also gezeigt, daß bei dem in Frage stehenden biologischen Reinigungsprozeß sich die Mitwirkung von Sauerstoff notwendig erweist.

Nunmehr war zu entscheiden, ob der Sauerstoff allein genügen würde, ob also der Reinigungsprozeß als ein direkter Oxydationsvorgang aufzufassen sei oder ob noch ein Faktor, vielleicht die Tätigkeit von Lebewesen, hinzutreten müßte. Es läßt sich nachweisen, daß gewisse Substanzen ohne Vermittlung von Lebewesen in dem biologischen Körper direkt oxydiert werden. So z. B. wird das in dem Chlorkalk enthaltene Hypochlorit schon in den obersten Schichten des biologischen Körpers zu Chlorat oxydiert. Auch von anderen chemischen Stoffen läßt sich eine direkte Oxydation nachweisen. Beim Chlorkalk treten die Folgen der Oxydation in folgender Weise in die Erscheinung:

Sistiert man durch Chlorkalklösungen von genügender Konzentration die Tätigkeit aller Kleinlebewesen im Abwasser vollständig, und tötet man alle vegetativen Formen der Bakterien ab, ehe man das Abwasser auf die biologischen Körper leitet, so bleibt in den tieferen Schichten des Körpers doch ein lebhaftes Bakterienleben bestehen. Das zeigt, daß die Verwandlung des im Chlorkalk enthaltenen bakterien-schädigenden Hypochlorits in das unschädliche Chlorat schon in den obersten Schichten des biologischen Körpers vor sich geht.

Verhindern wir einen ausreichenden Zutritt von Luft-sauerstoff zu den mit Chlorkalk desinfizierten Abwässern, so wird das Hypochlorit nicht zu Chlorat oxydiert, der Chlorkalk behält in dem biologischen Körper und auch noch in den Abflüssen aus demselben seine bakterienwidrigen Eigenschaften, und die Folge davon ist, daß das Abwasser alsbald ungereinigt abfließt. Ungereinigt bezieht sich hier natürlich in erster Linie auf die gelösten organischen Stoffe.

Die Resultate des eben beschriebenen Chlorkalk-versuchs lassen sich kaum anders deuten, als daß außer dem Sauerstoffzutritt auch noch die Tätigkeit von Mikroorganismen nötig ist, damit der Reinigungsprozeß zustande kommt. Auch unter Verwendung von Chloroform, Sublimat und Karbolsäure, unter Anwendung von sterilen Flüssigkeiten und Behandlung derselben in sterilisierten biologischen Körpern habe ich die Notwendigkeit der Mikroorganismen-tätigkeit dargelegt. Faßt man den Reinigungsprozeß als den Ausdruck einer rein mechanischen Filtration auf, so ist nicht zu verstehen, weshalb die Mikroorganismen-tätigkeit notwendig sei. Die Absorptionstheorie dagegen wäre unhaltbar, wenn sich hätte nachweisen lassen, daß man ohne Mikroorganismen-tätigkeit zum Ziele kommen könnte. Es darf als eine feststehende Tatsache gelten, daß die Absorp-tionskräfte sich erschöpfen, wenn man die durch sie zurück-gehaltenen Stoffe nicht beseitigt. Diese Beseitigung kann bei den uns hier interessierenden Substanzen nur dadurch erfolgen, daß Mikroorganismen die auf der Schlacke fest-gehaltenen organischen Stoffe zersetzen, zum Teil in gas-förmige Produkte verwandeln, zum Teil aber unter Zutritt des Sauerstoffs in lösliche Substanzen überführen, die aus den biologischen Körpern mit ausgewaschen werden. Als Beispiele führe ich die Salpetersäure an, wovon die Abflüsse gut funktionierender Körper große Mengen enthalten, wenn-gleich das ihnen zugeführte Schmutzwasser ganz frei davon ist. Sie entsteht aus den stickstoffhaltigen organischen Bestandteilen des Abwassers unter Zutritt von Sauerstoff durch die Tätigkeit bestimmter, zum Teil bekannter Mikroorganismen. Da sie löslich ist, so wird sie durch die neu hinzutretenden Abwässer aus dem biologischen Körper jedesmal hinausgespült. Außer Salpetersäure entwickelt sich in dem Oxydationskörper auch Kohlensäure in ganz beträchtlichen Mengen. Zum Teil entweicht sie gasförmig, zum Teil wird sie durch die Abflüsse aus dem Körper aus-geschwemmt. Durch geeignete Versuche ließ sich auch nach-weisen, daß die biologischen Körper ganz bedeutende Mengen von Sauerstoff konsumieren, die zur Bildung von Oxyda-tionsprodukten, wie den oben genannten, verwendet wird. Man kann die Lebensäußerung in den biologischen Körpern außer an diesen Stoffwechselvorgängen auch noch an den Temperaturerhöhungen nachweisen, die sich in meßbarer Weise beim biologischen Verfahren ergeben.

Nach der Absorptionstheorie werden also die in der Schlacke aus den Abwässern durch Absorptionskräfte zurückgehaltenen, organischen Stoffe unter Zutritt von Sauerstoff durch Lebewesen zersetzt. Dadurch werden die Absorptionskräfte regeneriert und wird die Schlacke fähig, von neuem wieder Schmutzwasser zu reinigen. Verhindert man entweder den Zutritt von Sauerstoff oder die Lebens-äußerung der Mikroorganismen, so wird die Regenerierung der Absorptionskräfte dadurch unmöglich, sie bleiben in dem erschöpften Zustande; der biologische Körper ist dann bald nicht mehr imstande, die gelösten stickstoffhaltigen Substanzen zurückzuhalten, und die Folge davon ist, daß die Schmutzwasser ihrer Fäulnisfähigkeit nicht mehr be-raubt werden.

Wenn nun Bredtschneider behauptet, man kenne das Wesen der Absorptionskräfte nicht, und deshalb sei mit ihnen nichts anzufangen, so ändert das wohl gewiß nichts an der Existenz dieser Kräfte und daran, daß sie

zum Ausdruck kommen, wenn die nötigen Vorbedingungen dafür vorliegen. Weiß man denn über das Wesen der Elektrizität mehr als über das Wesen der Absorptions-kräfte? Und ist die Elektrizität deshalb praktisch nicht verwertbar, weil man ihr Wesen noch nicht ergründet hat?

Natürlich sind viele Versuche gemacht worden, das Wesen der Absorptionskräfte zu ergründen. Ich kann Ihnen heute nicht alle die dahin gehörigen Theorien und Hypothesen darlegen. Neuerdings hat man die Absorptions-wirkungen durch elektrische Vorgänge zu erklären versucht. Man nimmt an, die kolloidalen Bestandteile des Abwassers hätten eine andere elektrische Spannung als die Schlacke. Deshalb würden sie durch letztere angezogen und aus den Lösungen ausgeschieden. Die Wiederherstellung der elektri-schen Differenz würde dann, wie oben von mir geschildert, durch Mikroorganismen-tätigkeit eingeleitet. Ich brauche nicht hervorzuheben, daß es sich hier nur um eine detail-liertere Ausarbeitung der von mir aufgestellten Absorptions-theorie handelt, nicht um eine andere Theorie. Das gilt auch für die Arbeiten, welche die Absorption durch die kolloidale Natur der zurückzuhaltenden Stoffe erklären wollten. Das sind nicht Widerlegungen meiner Auffassung, sondern nur Versuche zur Erklärung derselben, denen zum Teil übrigens der Vorwurf der Einseitigkeit nicht erspart bleiben kann.

Wir haben uns in Hamburg nicht auf die einfache Feststellung und Ausarbeitung der Absorptionstheorie be-schränkt, sondern haben den biologischen Prozeß nach den verschiedensten Richtungen hin weiter studiert. Seit mehreren Jahren bin ich z. B. mit dem Studium des Abbaues be-schäftigt, dem Eiweißlösungen im biologischen Körper unterliegen. Es wird nicht nur der Verbleib der einzelnen Bestandteile des Eiweißmoleküls durch chemische Analysen verfolgt, sondern es werden auch die Stoffwechselvorgänge gasanalytisch beobachtet. Dabei haben sich höchst inter-essante Aufklärungen über das Ventilationsbedürfnis der Oxydationskörper ergeben.

Auch der Frage sind wir nähergetreten, wie konzen-triert ein Schmutzwasser sein darf, das man durch das biologische Verfahren zu reinigen gedenkt. Es ist eine bekannte Eigenschaft der Absorptionskräfte, daß nur ein bestimmter Prozentsatz der absorbierbaren Stoffe durch sie aus den Lösungen ausgeschieden wird. Absolut ge-nommen steigt aber diese Menge mit der Konzentration der Flüssigkeit.

Sehr interessant waren auch die Ergebnisse unserer Versuche über die Zeitdauer, welche der Absorptionsprozeß erfordert. Ich kann auf diese und andere von uns ausge-führten Untersuchungen heute nicht näher eingehen, sondern möchte mich nun den Ausbildungsformen zuwenden, die dem biologischen Verfahren im Laufe der Zeit in der Praxis gegeben worden sind.

Der Chemiker der Londoner Kläranlagen, Dibdin, war es, welcher als Erster, und zwar im Anschluß an die in Lawrence, Mass., ausgeführten Experimente das Verfahren beschrieb, welches wir heute als künstliches biologisches Verfahren bezeichnen. Die von Santo Crimp hergerichteten Versuchskörper, in denen die intermittierende Filtration nachgeprüft werden sollte, waren aus so grobem Material hergestellt, daß das Wasser nicht allmählich durch die Ver-suchskörper hindurchtrat, sondern gleich zu Boden fiel und deshalb künstlich in dem Körper aufgestaut werden mußte. Aus diesem Vorgang heraus, der einem in Lawrence aus-geführten Versuche nachgebildet war, hat sich das sogenannte Füllverfahren entwickelt, welches früher das intermittierende Verfahren genannt wurde, in England Kontaktverfahren heißt.

Die Versuche wurden dann in einem Kokskörper von 1 acre Oberfläche in der Weise fortgesetzt, daß man die mit Chemikalien vorbehandelten Londoner Ab-wasser in den Körper einleitete, eine Stunde oder etwas

länger darin stehen und sie dann ablaufen ließ. Die sehr günstigen dabei erzielten Resultate ermutigten Dibdin, das Verfahren für eine kleine Vorstadt Londons, Sutton, in Vorschlag zu bringen. Hier ließ man die nicht vorbehandelten städtischen Abwässer in Kokskörper, bezw. in Körper einfließen, die man aus gebrannten Tonbrocken aufbaute. Um diese Zeit wurde von Cameron in Exeter in Vorschlag gebracht, die Abwässer nicht so unvorbehandelt in die biologischen Körper zu leiten, sondern sie vorher einem Ausfäulungsprozeß zu unterwerfen. Über die Frage, was richtiger sei, die biologischen Körper mit frischen oder mit vorgefäulten Abwässern zu beschicken, hat man im Laufe der folgenden Jahre lebhaft diskutiert. Als feststehende Tatsache wurde bald erkannt, daß es unter allen Umständen geboten erscheint, die Abwässer von den ungelösten Stoffen möglichst weitgehend zu befreien, ehe man sie den biologischen Körpern zuführt. Von manchen Seiten wurde vorgeschlagen, durch Fällungsmittel, wie z. B. Kalk, sogar eine weitgehende Vorklärung der Abwässer zu bewirken. Meine nach dieser Richtung ausgeführten Untersuchungen haben gezeigt, daß ein Kalkzusatz nicht immer vorteilhaft wirkt. Doch mag eine geeignete chemische Vorbehandlung, wie ich aus Versuchen entnehme, die ich im Gange habe, für manche Fälle eine Zukunft haben.

Dibdin und andere Autoren stellten die Behauptung auf, in den Oxydationskörpern würden alle darin niedergeschlagenen Stoffe, also auch die ungelösten, suspendierten Stoffe, vollständig verzehrt. Mit der Gefahr der Verschlämmung und der Notwendigkeit einer gelegentlichen Entschlammung sei deshalb nicht zu rechnen. Die von mir über diese Frage ausgeführten sehr eingehenden Untersuchungen haben mich von dem Gegenteil überzeugt, nämlich davon, daß eine allmähliche Verschlämmung und Abnahme der quantitativen Leistungsfähigkeit selbst in dem Fall eintritt, daß man die Abwässer fast vollständig von ungelösten Stoffen befreit, ehe man sie den Füllkörpern zuführt. Gleichzeitig vermochte ich aber den Nachweis zu führen, daß die Anwendbarkeit des Verfahrens dadurch nicht in Frage gestellt wurde, da man durch eine einfache Abspülung der Schlacke annähernd das ursprüngliche Fassungsvermögen und deshalb auch die fast uneingeschränkte quantitative Leistungsfähigkeit wieder herzustellen vermag. Apparate verschiedenster Art sind konstruiert worden, durch welche die abwechselnde Füllung und Entleerung der Körper automatisch bewirkt werden sollte. Keiner der mir zur Beobachtung gekommenen derartigen Apparate scheint einen vollständigen Ersatz für zuverlässige Handbedienung zu bieten. Abb. 10 veranschaulicht eine Anlage nach dem Füllsystem.

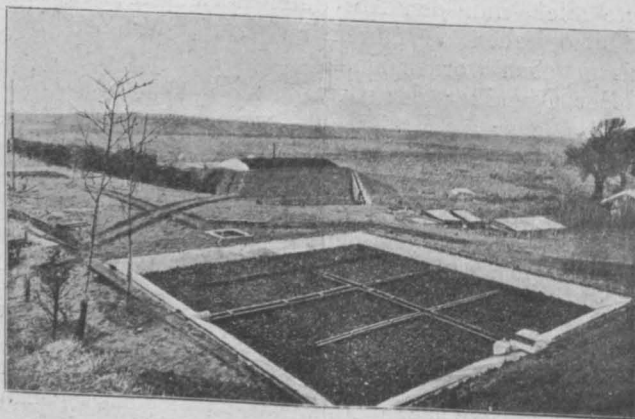


Abb. 10. Reinigungsanlage nach dem Füllsystem.

Ganz neuartig war der, meines Wissens zuerst von Whittaker in Accrington in größerem Maßstabe zur Ausführung gebrachte Versuch, die Abwässer in kon-

tinuierlichem Betriebe durch die biologischen Körper hindurchfließen zu lassen.

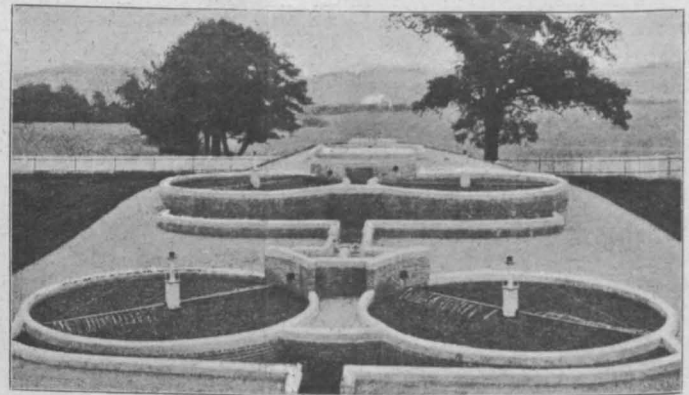


Abb. 11. Biologische Reinigungsanlage mit rotierenden Sprengern.*)

Durch ein System drehbar aufgehängter, perforierter Röhren, ähnlich den in Abb. 11 dargestellten, wurden die Schmutzwässer regenartig über die Oberfläche der Körper ausgesprengt. Dadurch, daß der Sprenger die einzelnen Punkte der Oberfläche des Körpers nur in bestimmten Zeitintervallen bestrich, wurde erreicht, daß das Abwasser nicht durch die Körper hindurchgedrückt wurde, sondern, sich tropfenförmig verteilend, von Schlackestück zu Schlackestück allmählich zu Boden fiel. Auf diese Weise waren dem Zutritt des Luftsauerstoffs und der Entwicklung von Kleinlebewesen außerordentlich günstige Bedingungen gegeben, und der Reinigungseffekt ließ denn auch nichts zu wünschen übrig. Nur schieden sich mit den Abflüssen aus dem Körper Flocken humöser Stoffe ab. Diese sanken aber schnell zu Boden und ließen sich durch einfache Stauvorrichtungen zurückhalten.

Die Sprenger wurden in Accrington durch Dampfdruck in Bewegung gehalten. Der Betrieb erforderte deshalb nicht unerhebliche Kosten. Diese hat man zu vermeiden gesucht durch Ausnützung der Rückstoßwirkung des austretenden Wassers, wie es bei Gartensprengern geschieht. Man mußte, um sich auch geringen Druckhöhen anzupassen, die Ausflußöffnungen der Sprenger vergrößern und fand es deshalb nötig, den Sprengerbetrieb intermittierend einzurichten. Der Scharfsinn der Ingenieure richtete sich jetzt auf die Konstruierung von Apparaten, welche die Sprengerbewegung automatisch eine gewisse Zeit lang unterbrechen sollten. Durch Versuche, die nunmehr schon länger als seit Jahresfrist durchgeführt werden, konnten wir in Hamburg feststellen, daß man die Sprenger auch mit geringer Druckhöhe kontinuierlich im Betriebe halten kann, mithin auch mit recht einfach konstruierten Apparaten zum Ziele kommt.

Ich habe mich mit der Sprengerverteilung nie recht befreunden können, obgleich zuzugeben ist, daß man mit ihr weit größere quantitative Leistungen erreicht als mit dem vorhin beschriebenen Füllverfahren, bei gleichwertigen, bezw. noch besseren qualitativen Ergebnissen. Einerseits gefielen mir nicht die häufige Verstopfung der Ausflußöffnungen der Sprenger, die sich trotz sorgfältigster Ausscheidung der suspendierten Stoffe aus den Abwässern nicht vermeiden ließ. Andererseits habe ich von vorneherein Bedenken gehabt, ob die Sprenger nicht infolge von Verrost, Einfrieren, infolge von Windwirkung u. s. w. in ihrer Funktion gestört werden würden. Diese Bedenken haben sich, wie ich aus verschiedenen Mitteilungen entnehme, in der Praxis vielfach als durchaus berechtigt erwiesen. Insbesondere wird es als Übelstand empfunden, daß die

*) Barwise: „The Purification of Sewage“. London 1904.

sorgfältige Ausscheidung der suspendierten Stoffe, die bei solchen Sprengern nötig ist, allgemein durch Anwendung von Faulbecken angestrebt wird. Infolgedessen werden faulig riechende Abwässer durch die Luft versprengt, wobei übelriechende Gase frei werden. Gewisse neuere Konstruktionen sollen aber diese Bedenken beseitigen.

Im Laufe der Zeit haben die rotierenden Verteilungsapparate fortschreitend Verbesserungen erfahren, und augenblicklich unterliegen Konstruktionen der Prüfung, die nach dem Urteile erfahrener Fachleute Hoffnung auf Brauchbarkeit erwecken. Zu nennen wären hier in erster Linie die Vorrichtungen, bei denen nicht geschlossene perforierte Röhren als Sprenger verwendet werden, sondern rotierende offene Rinnen, aus denen das Abwasser überfließt. Dabei ergeben sich unter Umständen recht komplizierte Konstruktionen. Die Apparate sollen zum Teil etwa doppelt so kostspielig sein als gewöhnliche Sprenger, aber wegen der damit verknüpften Vorteile doch mit den einfachen Sprengern

Rückstoßwirkung, der Apparat funktionieren. Aus der Turbine läuft das Wasser in offenen Verteilungsröhren ab.

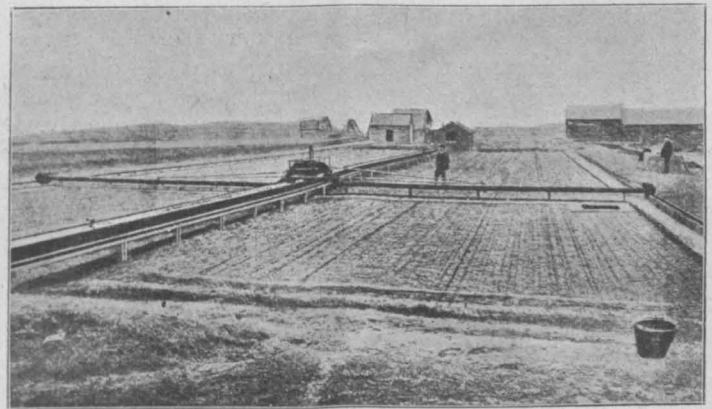


Abb. 14. Wilcox-Verteiler mit Motorbetrieb.*)"

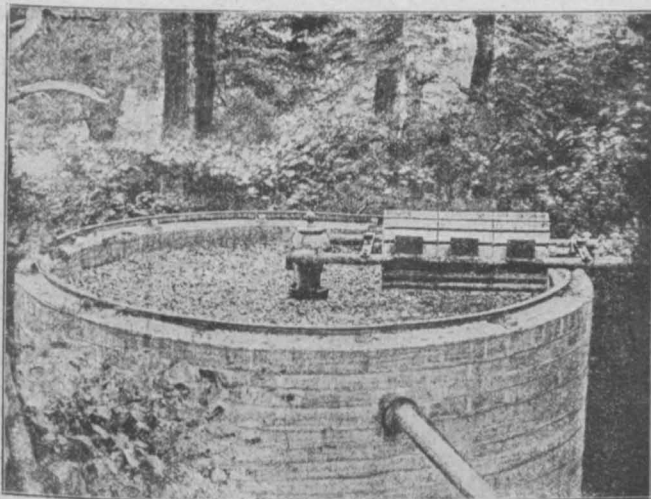


Abb. 12. Fiddian-Verteiler.

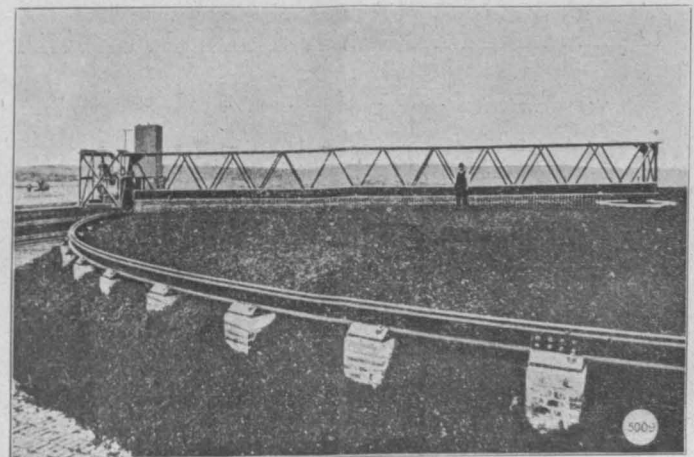


Abb. 15. Scott-Moncrieffs-Verteiler.*)"

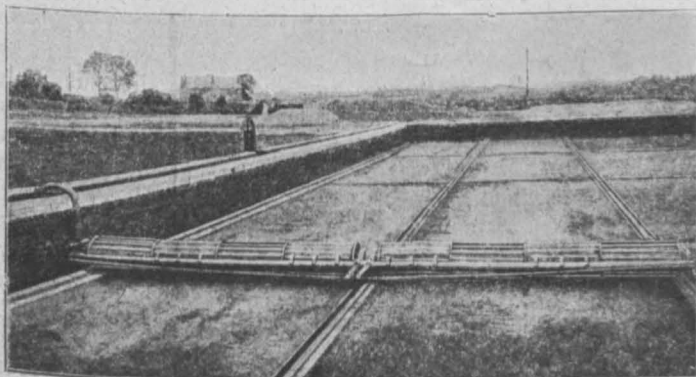


Abb. 13. Fiddian-Verteiler auf rechteckigen Körpern.

konkurrieren können. Der in Abb. 12 abgebildete Fiddian-Apparat wird nach Art eines überschlächtigen Wasserrades betrieben. Solche Apparate sind auch für Bedienung langgestreckter, rechteckig geformter Anlagen ausgebildet worden (Abb. 13). Während der in Abb. 13 wiedergegebene Apparat durch den Druck des Abwassers hin und her bewegt wird, bedient man sich bei dem in Abb. 14 dargestellten Verteiler eines elektrischen Motors. Auch rotierende Apparate sind mit Motoren ausgestattet worden, so der in Abb. 15 abgebildete Apparat von Scott-Moncrieff.

Bei anderen Konstruktionen verwendet man den Druck des Abwasserstromes, um eine Turbine zu treiben. Der in Abb. 16 dargestellte einschlägige Apparat wird von Mather und Platt hergestellt. Auch ohne Turbine soll, infolge der

Stoddard hat die notwendige tropfenförmige Auflösung des Abwasserstroms dadurch zu bewirken gesucht, daß er gewellte, perforierte Blechplatten über die Körper verlegte, die mit nach abwärts gerichteten Nägeln versehen waren (Abb. 18), an denen das Abwasser heruntertropft. Bei sehr sorgfältiger Überwachung soll diese Einrichtung nach den Mitteilungen Stoddards sich bewährt haben. In Manchester, wo der Stoddardsche Apparat nachgeprüft worden war, wurde mir gesagt, daß die geringste Abweichung in der Lage der Verteilungsbleche von der horizontalen Linie ungleiche Verteilung und infolgedessen Störungen in den biolo-

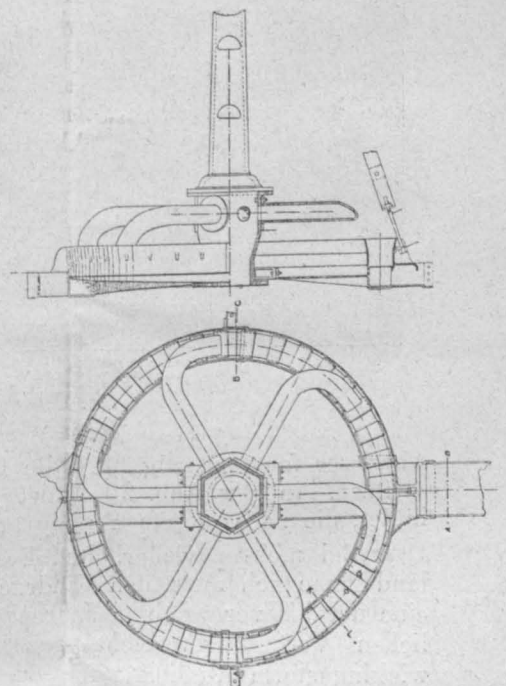


Abb. 16. Verteiler mit Turbine.**))

*) Barwise, l. c.

**) „Sewage Disposal and Apparatus, Septic Tank Co. Ltd.“

gischen Körpern nach sich zögen. Man hat auch Apparate konstruiert, welche umkippen, so bald sie gefüllt sind, und dadurch eine unterbrochene Beschickung der Körper mit Abwasser bewirken.

Schon vor Jahren ist auch der Versuch gemacht worden, die Abwässer durch festliegende Röhren zu verteilen (Abb. 19). Die ersten Einrichtungen nach dieser Richtung, die ich gesehen habe, waren recht primitiv. Der städtische Ingenieur von Salford, Herr Corbett, war, soviel ich weiß, der Erste, welcher dazu überging, das

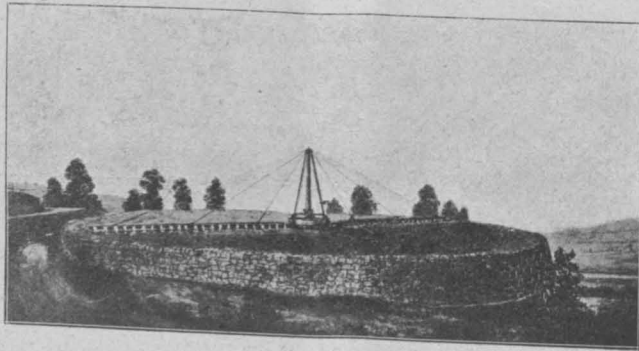


Abb. 17. Mather und Platts Turbinenverteiler mit offenen Rinnen.*)

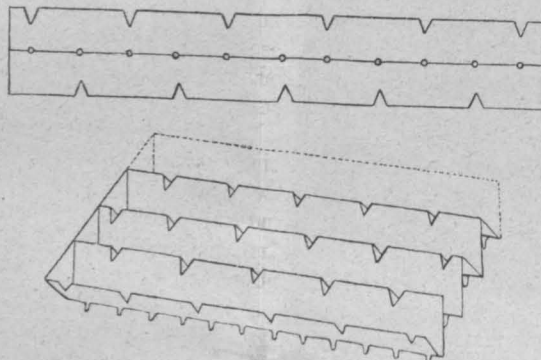


Abb. 18.**)

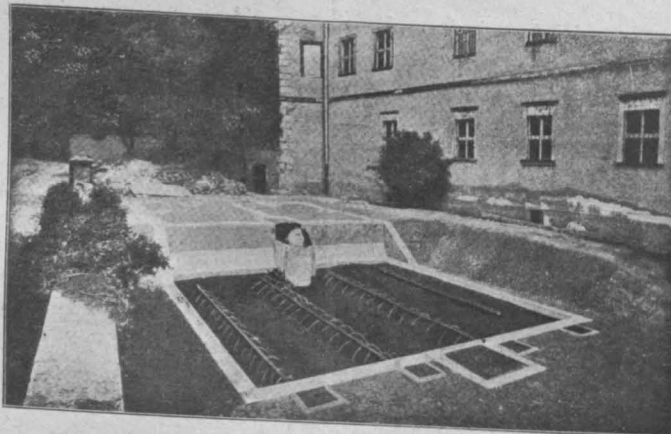


Abb. 19.***)

Abwasser fontänenartig über die Oxydationskörper zu verspritzen. In der Abb. 20 findet sich eine Anlage abgebildet, die nach diesem Prinzip arbeitet.

Bei meinen wiederholten Besichtigungsreisen in England habe ich nicht den Eindruck gewonnen, daß irgend eine der bis vor wenigen Jahren dort ausgebildeten künstlichen Verteilungsvorrichtungen in der damaligen Entwicklungsform Aussicht auf verbreitete Einführung hätte.

*) "Sewage Disposal and Apparatus, Septic Tank Co. Ltd".

***) Stoddart: "The Continuous Sewage Filter". Bristol 1901.

****) "Sewage Disposal and Apparatus, Septic Tank Co. Ltd".

Ich bin deshalb vor einer Reihe von Jahren persönlich experimentell der Frage näher getreten, ob man nicht zuverlässig wirkende und doch gleichzeitig einfache, eine ständige Überwachung nicht erfordernde Vorkehrungen auffinden könnte, um das zu reinigende Abwasser so über die biologischen Körper zu verteilen, daß diese kontinuierlich betrieben werden könnten.

Zunächst habe ich mich der Heberwirkung bedient. Obgleich die dabei erzielten Resultate bei kleineren Versuchen nichts zu wünschen übrig ließen, so mußte ich mir doch sagen, daß auch die Heber sich in der Großpraxis kaum zuverlässig genug erweisen würden. Zum Ziele bin ich gekommen bei der Anwendung einer Lage feinkörnigen Materials, welches so gewählt und aufgeschichtet wurde, daß sie nur eine bestimmte Menge von Abwasser durchfließen ließ. Die Korngröße allein war, wie sich bald herausstellte, für den Erfolg nicht ausschlaggebend, denn selbst mit sehr feinkörnigem Sande wurde der Zweck nicht erreicht; auch mit Gartenerde nicht. Mit Flugasche hatte ich zuerst sehr gute Resultate. Diese saugt sich wie ein Schwamm voll und bietet dem Abfluß des Abwassers einen erheblichen Widerstand. Die von mir verwendete Flugasche hatte



Abb. 20.*)

aber hydraulische Eigenschaften. Sie ballte sich zusammen; mit der Zeit bildeten sich in ihr große Risse, durch die das Abwasser hindurchströmte. Ein nach jeder Richtung zufriedenstellendes Resultat erzielte ich schließlich mit Schlacke, bezw. Koks, jedoch war auch hier die Stärke der Schicht, welche ich über den biologischen Körper deckte, wie namentlich auch die Korngröße der Schlacke von großem Einfluß. Der Deckschicht muß eine umso größere Tiefe gegeben werden, je grobkörniger das Material ist, aus der man sie herstellt. Beläßt man in der Deckschicht auch die staubförmigen Bestandteile von 0–1 mm Korngröße, so genügt eine geringere Stärke der Deckschicht. Eine solche Schicht läßt aber nur eine verhältnismäßig geringe Menge von Abwasser hindurchtreten, und namentlich bietet sie der unter Umständen sehr notwendigen Ventilation der Deckschicht einen großen Widerstand. Durch geeignete Wahl der Korngröße und der Stärke der Deckschicht vermag man sich den Forderungen, die sich im einzelnen Falle ergeben, leicht anzupassen. Wo es auf eine sehr durchgreifende Reinigung der Abwässer ankommt, kann man diese durch entsprechende Beimengung sehr feinen Materials erreichen, jedoch nur auf Kosten der quantitativen Leistung.

Auf die nach dieser Richtung gemachten Beobachtungen kann ich im einzelnen nicht näher eingehen. Ich will nur hervorheben, daß die Deckschicht nicht direkt auf

*) Barwise, l. c.

den aus groben Stücken aufgebauten Unterbau der Oxydationskörper aufgelegt werden darf — sonst wird das Feinmaterial in diesen hinuntergespült — sondern daß verschiedene Übergangsschichten zwischenschalten sind. Läßt man eine dieser Schichten fort, so wird die Wirkung des Körpers in nachteiligster Weise beeinflusst. Es liegen mir nach dieser Richtung Erfahrungen aus der Praxis vor, welche eine sehr deutliche Sprache dafür reden, daß auch dieses, sonst überaus einfache Verfahren nur wirken kann, wenn man es unter sorgfältigster Beobachtung der experimentell festgelegten Grundsätze zur Anwendung bringt. Die Deckschicht habe ich beet- oder schalenförmig ausgestaltet. Auf die Oberfläche dieser Beete läßt man das Abwasser entweder direkt aus dem Zuflußrohr oder gegebenenfalls aus Verteilungsrinnen auffließen. Die Deckschicht saugt sich wie ein Schwamm voll von Abwasser und bewirkt auf solche Weise selbsttätig die weitere Verteilung desselben über den Unterbau. Sobald die Oberfläche der Beete verschlammmt ist, kann sich das Abwasser in dem Beete aufstauen. Eine fortgesetzte Überwachung des Betriebes ist deshalb nicht nötig. Sobald ein Beet bis zu einer gewissen Höhe überstaut ist, setzt man es außer Betrieb. Innerhalb eines Tages ist die Schlammsschicht auf dem Beete in der Regel so fest geworden, daß man sie mit Planierschaufeln leicht abwerfen kann. Nach dieser Manipulation ist der Körper wieder betriebsfähig. In einer Gerberei, wo dieses Verfahren zur Anwendung gekommen ist, konnte man den Schlamm wie eine Filzdecke von der Oberfläche des Körpers abrollen.

Das eben beschriebene Verfahren, welches wohl als Beet- oder Schalenkörperverfahren bezeichnet werden könnte, hat inzwischen in verschiedenen deutschen Städten Anwendung gefunden. Die Erfolge sind, soweit ich orientiert bin, überall zufriedenstellend gewesen. Natürlich hat man auch dieses Verfahren in nachlässiger Weise zur Ausführung gebracht, und der zu erwartende Mißerfolg ist dann auch nicht ausgeblieben. An Einfachheit läßt das Schalenkörperverfahren kaum etwas zu wünschen übrig. Dasselbe kommt aber in seinen quantitativen Leistungen den Sprengkörpern nicht gleich. Dagegen läßt es sich noch anwenden, wo das vorhandene Gefälle für automatisch wirkende rotierende Verteilungsapparate oder für die noch zu besprechenden Sprengermundstücke nicht mehr ausreicht. Auch hat es sich vorteilhaft erwiesen in Fällen, wo eine tägliche Bedienung nicht durchführbar ist.

In einigen Anstalten z. B., wo es seit einer Reihe von Jahren im Betriebe ist, sind die Erfahrungen nach jeder Richtung hin befriedigend gewesen. Auch hat sich eine Regenerierung der Körper noch in keiner Weise notwendig erwiesen. Die Hauptmasse der Schlammabsonderung bleibt eben auf der Oberfläche liegen und kann, wenn nötig, von dort sehr leicht entfernt werden. Beim Abbrechen von Versuchskörpern, die längere Zeit im Betriebe waren, zeigten die Schichten schon unmittelbar unter der Deckschicht ihre unveränderte ursprüngliche Beschaffenheit. Somit darf man bei diesem Verfahren auch auf eine große Lebensdauer rechnen.

In größeren Anlagen, wo eine fortgesetzte Überwachung der Apparate möglich ist, würden auch Verteilungsapparate mit gutem Gewissen empfohlen werden können, die gelegentlich versagen, sofern die Möglichkeit gegeben ist, durch einfache Manipulationen den Apparat wieder betriebsfähig zu machen.

Neuerdings werden an verschiedenen Stellen Versuche angestellt mit fest montierten Sprengermundstücken, welche das Abwasser regenschirmartig verteilen (Abb. 21). In Birmingham hat ein derartiger Apparat sich bei Versuchen gut bewährt, bei dem ein leicht herausnehmbarer Nagel die Reinigung der verstopften Mundstücke durch Ausspülung ermöglichte. Mit einer in Columbus, Nord-

amerika, konstruierten ähnlichen Vorrichtung hat man dort sehr zufriedenstellende Resultate erzielt. Abb. 22 veranschaulicht einen derartigen Apparat während einer strengen Frostperiode. Obgleich der Rand des Oxydationskörpers mit einer dicken Schnee- und Eiskruste bedeckt war, funktionierte der Verteiler ungestört weiter, und blieb die Oberfläche des Tropfkörpers frostfrei. Auch für diese Verteilungsapparate muß das Abwasser vorher von suspendierten Stoffen sorgfältig befreit werden. Das geschieht fast allgemein durch Behandlung in Faulbecken. In der Regel wird also ein faulig riechendes Wasser zur Verteilung kommen. Dabei werden naturgemäß riechende Stoffe frei, und wird das überall da zu Klagen führen, wo die

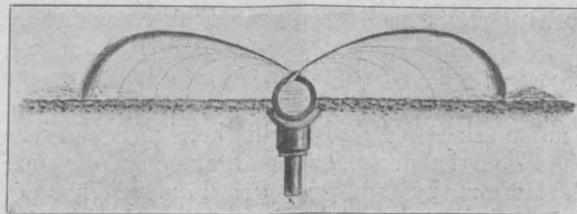


Abb. 21. Fest montiertes Sprengermundstück.*)

Reinigungsanlage in der Nähe von Wohnungen liegt. Zur Zeit ist man an verschiedenen Orten mit Versuchen beschäftigt, die vorbereitende Behandlung, das heißt die Ausscheidung der ungelösten Stoffe, durch Chemikalien zu bewirken.

Bei der Ausbildung meines Schalenkörperverfahrens waren folgende Gesichtspunkte für mich in erster Linie maßgebend. Es sollte die Behandlung auch solcher Abwässer ermöglicht werden, die nicht ganz frei sind von suspendierten Stoffen; zweitens sollten die Abwässer zur Versickerung ge-

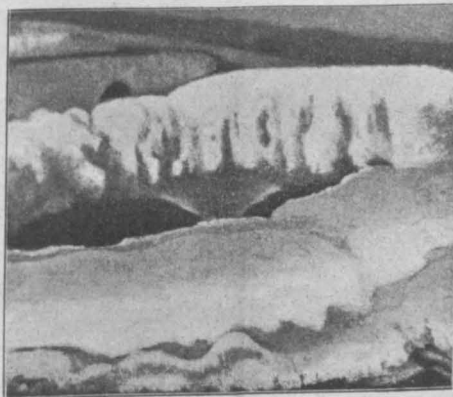


Abb. 22.**)

langen, ohne frei durch die Luft zu fallen, bzw. geschleudert zu werden, und drittens sollte der biologische Körper sich in seinen Höhenverhältnissen den jeweiligen Gefälleverhältnissen möglichst weitgehend anpassen können. Meines Erachtens wird unter sonst gleichen Bedingungen dasjenige Verfahren den Vorzug verdienen, welches diese Forderungen erfüllt. Von Fall zu Fall werden Vorzüge anderer Verfahren, die obige Forderungen nicht erfüllen, wie z. B. größere quantitative Leistungsfähigkeit, zu berücksichtigen sein. Nur auf Grund einer eingehenden Erwägung der Frage, wie alle Vorzüge und Nachteile der einzelnen Verfahren im vorliegenden Falle zu bewerten seien, läßt sich eine Auswahl ermöglichen, die dem konkreten Falle nach jeder Richtung Rechnung trägt. Auch hier wird eine Universal-

*) „Sewage Disposal and Apparatus, Septic Tank Co. Ltd.“

**) Winslow: „Journ. of the Assoc. of Eng. Societies“, Vol. 36.

methode sich kaum je finden lassen. Sowohl das Füllverfahren wird in geeigneten Fällen empfohlen werden können als auch die verschiedenen rotierenden und fest montierten Sprengvorrichtungen.

Eine wichtige Frage bleibt trotz aller biologischen Zersetzungsprozesse immer noch die Schlammabseitung. Auch die Faulbecken müssen gelegentlich ausgeräumt werden, und wenngleich die sich darin vorfindenden Rückstände leichter drainierbar sind als frischer Schlamm und auch weniger offensiv riechen, so kann doch keine Anlage als vollständig gelten, wenn das Projekt nicht Vorkehrungen für die Schlammabseitung vorsieht.

Sehr wichtige Beobachtungen sind nach dieser Richtung in Birmingham gemacht worden. Der Leiter der dortigen Reinigungsanlagen, Herr J. D. Watson, teilte mir kürzlich mit, von der beobachteten Verringerung der Schlammengen in den Faulbecken sei er enttäuscht. Auch seine Versuche, den Schlamm vom Abwasser zu trennen und für sich allein der Fäulnis zu überlassen, sind nicht befriedigend verlaufen. Herr Watson ist dann dazu übergegangen, die unzersetzbaren Schlammrückstände aus den Faulbecken auf Land zu pumpen. Dabei ergaben sich keinerlei Geruchsbelästigungen, obgleich man den Schlamm versuchsweise bis zu sechs Monaten auf dem Lande liegen ließ. Nach Ablauf dieser Zeit wurde er umgepflügt und wurde das Land bestellt. Herr Watson glaubt hiedurch drei wichtige Vorteile erzielt zu haben, erstens spielt sich die Beseitigung der Schlammmassen, die von annähernd einer Million Personen stammen, jetzt ab ohne irgend welche Geruchsbelästigungen; zweitens konnte man den Schlamm mit Erfolg benutzen, um Unebenheiten des umgebenden Geländes auszugleichen; drittens ergab sich eine ganz bedeutende Kostenersparnis. Früher waren, wie anfangs schon hervorgehoben, 26 Arbeiter mit dem Aufwerfen von Furchen beschäftigt, in welchen der Schlamm beerdigt wurde, jetzt erfordert die ganze Schlammabseitung nur die Arbeitskraft von sechs Personen. Diese müssen auch die geringen Mengen riechenden Schlammes, der sich zur Zeit noch aus den Sandfängen ergibt, in der früheren Weise mit verarbeiten. Die Bestrebungen des Herrn Watson sind jetzt darauf gerichtet, der Bildung dieses letzten Restes riechenden Schlammes vorzubeugen.

Die Zeit erlaubt es mir nicht, Ihnen noch weitere Mitteilungen aus den außerordentlich vielseitigen Erfahrungen zu machen, die man im Laufe der letzten Jahre in bezug auf das künstliche biologische Verfahren gemacht hat. Zum Schlusse möchte ich nur noch meine Ansicht darüber entwickeln, welche Stellung diesem Verfahren nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse unter den sonstigen Abwasserreinigungsverfahren gebührt.

Durch meine einleitenden Darlegungen habe ich mich schon dahin erklärt, daß das künstliche biologische Verfahren nicht überall in Frage kommen kann, wo Abwässer zu reinigen sind. Es tritt nur in Konkurrenz mit anderen Verfahren in solchen Fällen, wo die Abwässer in die Vorfluter nicht eingeleitet werden dürfen, ohne vorher ihrer fäulnisfähigen Eigenschaften beraubt zu sein. Derartig gereinigte Abwässer müssen vor allem von ungelösten Stoffen befreit sein. Das versteht sich eigentlich von selbst. Denn ein städtisches Abwasser, welches noch ungelöste Stoffe enthält, ist immer fäulnisfähig. Die Abflüsse der meisten biologischen Anlagen enthalten zwar gewisse Mengen ungelöster Stoffe. Diese sind aber mit denjenigen, die das Abwasser ursprünglich enthielt, nicht identisch. Bei gut funktionierenden Anlagen handelt es sich immer um flockige Suspensionen, die sich bei Untersuchung als humöse Konglomerate erweisen, welche von Mikroorganismen pflanzlicher und tierischer Art ganz durchsetzt sind, um Partikelchen, die sich von den Vegetationsmembranen der Oxydationskörper abgelöst haben und in dem Vorfluter in der Regel zu Mißständen keinen Anlaß geben können, und die sich schließlich, wo das nötig

befunden wird, in leichtester Weise aus den Abwässern ausscheiden lassen, weil sie sehr schnell sedimentieren.

Die Abflüsse einer gut funktionierenden künstlichen biologischen Anlage sind auch befreit von allen gelösten fäulnisfähigen Substanzen. Hienach ist das künstliche biologische Verfahren, soweit die Reinigung der Abwässer in Frage kommt, auf eine Stufe zu stellen mit den natürlichen biologischen Verfahren, der Berieselung und der Bodenfiltration.

Daß gewisse Infektionserreger durch die künstlichen biologischen Körper hindurchgehen, also durch dieses Verfahren nicht ausgeschieden, bzw. vernichtet werden, darf als experimentell festgestellt gelten.

Von der Berieselung und zum Teil auch von der intermittierenden Filtration glaubt man annehmen zu dürfen, daß sie die Infektionserreger aus den Abwässern ausscheiden. Derartige Erwartungen sind in solcher Allgemeinheit ganz gewiß nicht gerechtfertigt. Andererseits ist aber nicht zu bezweifeln, daß die natürlichen biologischen Verfahren eine größere Gewähr für die Ausscheidung von Infektionserregern bieten als die künstlichen.

Vorhin habe ich schon darauf hingewiesen, daß man die Abwasserdesinfektion nicht mit der Abwasserreinigung verquicken, sondern in jedem einzelnen Falle feststellen sollte, wo eine durchgreifende Reinigung der Abwässer zu fordern sei, und wo außer dieser auch noch die Desinfektion verlangt werden muß. Das Verlangen nach Desinfektion der gesamten Abwässer wird sich aus den vorhin dargelegten Gründen nur in seltenen Fällen gerechtfertigt erweisen. Zu der Auffassung muß man gelangen, wenn man berücksichtigt, daß der Grundsatz in von Jahr zu Jahr zunehmender Weise Anerkennung gefunden hat, daß die öffentlichen Gewässer bewohnter Gegenden zu Trinkzwecken ohne geeignete Vorbehandlung sich nicht eignen. Man hat sich auf den Standpunkt gestellt, daß solche Gewässer stets als infektionsverdächtig anzusehen sind. Damit wird den Gefahren, die sich daraus ergeben können, daß gereinigte städtische Abwässer noch entwicklungsfähige Infektionserreger enthalten könnten, in sehr wirksamer Weise vorgebeugt. Den Aufsichtsbehörden liegt die Pflicht ob, dafür zu sorgen, daß man Flußwasser nicht ohne weiteres zu Trink- und häuslichen Brauchzwecken benutzt.

Diejenigen Rieselanlagen, die ich bislang zu besichtigen Gelegenheit hatte, waren bis auf ganz vereinzelte Fälle nicht danach angetan, mein Vertrauen in die Sicherheit dieses Verfahrens in bezug auf Ausscheidung von Krankheitserregern zu erwecken. Namentlich hat sich bei mir in zunehmendem Maße der Eindruck verstärkt, daß der Konflikt zwischen landwirtschaftlichen und hygienischen Interessen, der beim Berieselungsverfahren in der Natur der Sache liegt, sich nicht wird beseitigen lassen. Es sei denn, daß man den Betrieb nicht von landwirtschaftlichen Sachverständigen leiten ließe und die sich daraus ergebenden finanziellen Nachteile in den Kauf nähme. Das würde aber mit der Natur des Verfahrens nicht in Einklang stehen. Solange es als ein Ergebnis der praktischen Erfahrungen angesehen werden muß, daß der Rieselbetrieb eine rationelle wirtschaftliche Ausnutzung der städtischen Abwässer nicht darstellt, wird bei gleichwertigen Reinigungsergebnissen dasjenige Verfahren den Vorzug verdienen, welches rein hygienische Zwecke verfolgt. Bis auf die noch nicht endgültig entschiedene Frage wegen der Ausscheidung von Krankheitserregern darf aber die künstliche biologische Reinigung als gleichwertig erachtet werden mit den natürlichen biologischen Reinigungsmethoden. Wenn das aber der Fall ist, so hat das künstliche biologische Verfahren eine Lücke ausgefüllt, die sich vorher in empfindlichster Weise geltend machte. Während es früher für die weitaus größte Zahl der Städte ein Ding der Unmöglichkeit war, ihre Abwässer in ein nicht mehr fäulnisfähiges Produkt

zu verwandeln, ist jetzt jede Stadt — und damit will ich gleichzeitig sagen, auch jede Anstalt und jeder Privatbesitz — ganz unabhängig von den örtlichen Verhältnissen dazu in der Lage. Wir verfügen mithin jetzt über Methoden, die überall anwendbar und imstande sind, Abwässer, welche den Charakter häuslicher Schmutzwässer tragen, in ein nicht mehr fäulnisfähiges Produkt zu verwandeln, das selbst in die kleinsten Flußläufe geleitet werden kann, ohne dort zu grobsinnlich wahrnehmbaren Veränderungen Anlaß zu geben. Auch für eine große Reihe industrieller Abwässer ist dieses neue Verfahren anwendbar. Zweifel könnten nur noch in bezug auf die Kostenfrage in Betracht kommen.

Nach dieser Richtung war man vor zehn Jahren noch sehr hoffnungsfreudig. Man meinte, die künstlichen biologischen Verfahren ließen sich mit geringeren Kosten durchführen als irgendwelche anderen Verfahren. Davon, daß solche Auffassung nicht berechtigt war, habe ich mich schon nach meinen ersten Versuchen überzeugen können. Zur Zeit sind verschiedene Städte, die infolge ihrer günstigen Vorflut-

verhältnisse mit dem chemischen Fällungsverfahren Ergebnisse erzielten, welche die Aufsichtsbehörden befriedigen, mit den Vorarbeiten, bezw. sogar schon mit der praktischen Durchführung des künstlichen biologischen Verfahrens beschäftigt, nur deshalb, weil sie mit letzterem billiger zum Ziel kommen. Ich muß heute davon absehen, die zur Kostenfrage gehörigen Erfahrungen näher zu erörtern. Von Wert sind hiehergehörige Vergleiche nur, wenn man sie in sehr detaillierter Weise durchführt unter völliger Berücksichtigung aller örtlichen Verhältnisse, die bekanntlich gelegentlich ein und dasselbe Verfahren für einen Ort mehrfach so kostspielig werden lassen als für einen anderen. Nicht unterlassen möchte ich aber, mich dahin auszusprechen, daß das künstliche biologische Verfahren — wenngleich es in bezug auf den Reinigungseffekt den besten Verfahren kaum nachsteht — in bezug auf die Kosten sich fast ausnahmslos billiger stellt als irgend eines der weit minderwertigeren chemischen Fällungsverfahren.

Die geschichtliche Entwicklung, die Zwecke und der Bau der Talsperren.

Anlaßlich der Ausstellung seiner Arbeiten auf dem Gebiete des Talsperrenbaues in St. Louis hielt der verstorbene Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Ing. Intze im Bezirksvereine deutscher Ingenieure in Berlin einen Vortrag unter dem obigen Titel. Wir verdanken dem Regierungsbaumeister a. D. Link-Essen die Wiedergabe dieses hochinteressanten und belehrenden Vortrages, welcher sich auf die Ausführung der größeren Talsperrenbauten in Rheinland, Westfalen, Schlesien und Böhmen bezieht*). In dem Vortrage wird zunächst das Wupper- und das daran stoßende Ruhrgebiet, wo im letzten Jahrzehnte zahlreiche Talsperren erbaut wurden, behandelt.

Aus einer tabellarischen Zusammenstellung entnehmen wir die interessante Mitteilung, daß seit dem Jahre 1889, d. i. seit der Erbauung der ersten, von Intze projektierten Talsperre, der Remscheider Sperre, bis zum Jahre 1904 in den genannten Gebieten (einschließlich des Ruhrgebietes in der Eifel)

1. zur Ausführung kamen: elf Talsperren mit einem Gesamtstauinhalt von über 17 Millionen Kubikmetern und einem Gesamtkostenaufwande von über 14,7 Millionen Mark;
2. in Ausführung begriffen**) sind: sechs Talsperren mit einem Gesamtstauinhalt von 71 Millionen Kubikmetern, deren Ausführung mit 18,41 Millionen Mark veranschlagt wird;
3. in Aussicht genommen wurden: vier Sperren mit einem Stauinhalt von 16,5 Millionen Kubikmetern und einem Kosten aufwande von 10,3 Millionen Mark.

Insgesamt werden also in nächster Zeit im Wupper-, Ruhr- und Rurgebiete (Eifel), und zwar nach Vollendung der ad 3 genannten vier Sperren, insgesamt 21 Staubecken von 104,5 Millionen Kubikmetern Inhalt geschaffen worden sein, zu deren Herstellung ein Kapital von 43,41 Millionen Mark erforderlich war.

Die einzelnen Anlagen sind für die Wasserversorgung von Ortschaften, zur Kraft- und Lichtabgabe für dieselben, für die Schaffung von Wasserkraftwerken und Hochwasserschutz, für die Wasserabgabe an die Triebwerke und Pumpwerke bestimmt.

Auf einer Karte von Schlesien werden uns im Flußgebiete von Bober und Queis jene Örtlichkeiten bekannt gegeben, an welchen zum Hochwasserschutz und zur Kraftgewinnung zehn Talsperren mit einem Fassungsraum von 82,2 Millionen Kubikmetern ausgeführt werden oder für die nächste Zeit zur Ausführung bestimmt sind.

Schließlich zeigt uns weiter eine Karte die Situierung der sechs Talsperren nächst Reichenberg in Böhmen, die zum Schutze vieler wertvoller Ortschaften gegen Hochwasser und zur Versorgung der Wassertriebwerke errichtet werden.

Bei Besprechung der Vorarbeiten für die Talsperrenbauten betont der Vortragende die Notwendigkeit der Feststellung der Beziehungen zwischen den Niederschlags- und Abflüßmengen, die nur durch genaue Messungen ermittelt werden sollen, und empfiehlt die Errichtung selbsttätiger Schwimmerpegel. Nach seinen Erfahrungen sind von der jährlichen Regenhöhe 300 bis 350 mm abzuziehen, um im Reste die Abflußhöhe zu erhalten. Genaue Messungen wurden im Urftgebiete und in mehreren Tälern des Wuppergebietes durchgeführt; man konstatierte in manchen Jahren 4—5 monatlichen Wassermangel, welcher manchen Bewohner zum Verlassen seiner Scholle nötigte, wohl auch deshalb, weil beim Niederwasser eine zu starke Verunreinigung des Wassers eingetreten war. Wenn sich durch Anlage von Talsperren

diese Verhältnisse ändern, so kann man eine Rückwärtsbewegung der Bevölkerung in die Gebirgstäler veranlassen.

In der Folge wird die Frage berührt, wie sollen die Interessenten nach Maßgabe des Nutzens, den sie aus dem Wasser ziehen, zu den Kosten der Talsperren herangezogen werden? Diese Frage wird durch Beispiele an der Wupper und Ruhr des näheren in geistvoller Weise beantwortet und durch zahlreiche, zeichnerische Darstellungen, welche sich auf den Zusammenhang zwischen der Aufschlagwassermenge der Motoren und dem mittleren Wassermangel (dargestellt in Prozenten der mittleren Abflußmenge) beziehen, verständlich gemacht.

Der Vortragende bespricht hierauf die Wasserverhältnisse Schlesiens, wo speziell am Queis und Bober die große Hochwasserkatastrophe vom Jahre 1897 zur Anlage größerer Sammelbecken drängte. Wir sehen aus graphischen Darstellungen, welche gewaltige Anschwellungen an diesen Flüssen in wenigen Tagen stattfanden, und wie besonders die riesige Anschwellung nach der Spitze hinauf in wenigen Stunden eintrat. Die Zurückhaltung der Schadenwassermenge bezwecken in erster Linie das am Queis mit 15 Millionen Kubikmetern Inhalt hergestellte und das am Bober mit 50 Millionen Kubikmetern Inhalt in Ausführung begriffene Staubecken. In mehreren Textabbildungen sind für einige Orte am Queis und Bober die Beziehungen zwischen der zulässigen sekundlichen Abflußmenge und der zurückzuhaltenden Schadenwassermenge dargestellt.

Ganz ähnlich wie in Schlesien und genau zur gleichen Zeit hat im Jahre 1897 in Böhmen ein katastrophales Hochwasser stattgefunden, das speziell an der Görlitzer Neiße im Reichenberger Gebiet durch Ing. Huber in Reichenberg genau erhoben wurde, dessen hydrometrische Erhebungen der Vortragende bei der Verfassung der Projekte für die sechs Sammelbecken nächst Reichenberg bestens verwertete. Auch hier wird das schädliche Hochwasser zurückgehalten, um in der Trockenzeit den zahlreichen industriellen Werken Nutzen zu bringen.

Der Vortragende geht dann über zur Beschreibung der einzelnen Talsperrenanlagen und erwähnt:

1. Die bekannte Solingersperre, welche die Stadt Solingen mit Wasser zu versorgen hat, und deren Herstellung 4 Millionen Mark kostete. Durch zahlreiche zeichnerische Darstellungen und durch die bezüglichen Erläuterungen wird uns diese interessante Wasserversorgungsanlage veranschaulicht.

2. Die große Ennepetalsperre im Ruhrgebiet, durch welche 10 Millionen Kubikmeter Wasser zu dem Zwecke aufgestaut werden, um der Ennepe und Ruhr das durch Pumpwerke entzogene Wasser zu ersetzen, um ferner Ortschaften im Kreise Schwelm mit Wasser zu versorgen und um, in elektrische Energie umgesetzt, für die kleinen Gewerbetreibenden im Kreise Schwelm die motorische Kraft zu liefern. In mehreren Textabbildungen wird das Kraft- und Pumpwerk für den Kreis Schwelm dargestellt.

3. Die größte Talsperrenanlage Europas an der Urft in der Eifel. Eine Mauer von 58 m Höhe und im Fundamente von mehr als 50 m Dicke staut einen See von 10 km Länge auf, welcher 45,5 Millionen Kubikmeter Wasser faßt. Die Gesamtkosten einschließlich einer zugehörigen elektrischen Kraftübertragung betragen 8,5 Millionen Mark. Sie werden durch sieben Kreise aufgebracht, die sich zu einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung vereinigt haben. Zweck der Anlage ist die Schaffung eines elektrischen Kraftwerkes von 16.400 PS und Hochwasserschutz. Durch einen 2800 m langen Stollen wird das Wasser der Sperre zu den Rohren der Kraftanlage bei Heimbach geleitet, wo je nach der Höhe

*) Derselbe ist unter dem gleichen Titel als 48 Seiten starke, mit 152 Textabbildungen und 3 Tafeln geschmückte Broschüre im Verlage von Julius Springer, Berlin 1906, erschienen, kostet M 2 und ist unserer Vereinsbibliothek unter Nr. 11.006 einverleibt.

**) Zur Zeit sind diese Sperren bereits dem Betriebe übergeben worden.

des Wasserspiegels im Becken ein Gefälle von 70–110 m zur Verfügung steht. Außer diesem Hauptkraftwerk sollen noch weitere drei Kraftstationen erbaut werden. Durch die Heimbacher Anlage soll bereits jetzt eine Einnahme von Mk. 660.000 jährlich gesichert sein.

Zahlreiche Zeichnungen über die Talsperrenanlage und über die Kraftstation bei Heimbach illustrieren die Erklärungen des Vortragenden, der mit seinem Kollegen Prof. Dr. Rasch in Aachen, welcher den elektrischen Teil der Anlage projektierte, ein gewaltiges Ingenieurbauwerk geschaffen hat, das den Bewohnern jener Gegend enorme Vorteile bringen wird.

4. Die große Talsperrenanlage im Queis bei Marklissa. Dieselbe besteht aus einem Sammelbecken für Hochwasserschutz von 15 Millionen Kubikmetern Stauinhalt, wovon 5 Millionen Kubikmeter für Nutzwasserfüllung Verwendung finden sollen. Bei dieser Sperre wird insbesondere auf die statische Untersuchung aufmerksam gemacht, bei welcher in jeder Fuge voller Wasserdruck angenommen wurde unter der Voraussetzung, daß die Resultierende der Kräfte stets durch das innere Drittel des Mauerquerschnittes hindurchgeht. Zur Untersuchung des Mörtels im Innern sind hier noch besondere, von außen zugängliche Untersuchungsgalerien eingebaut worden. Im übrigen geben auch hier wieder eine große Zahl von Zeichnungen Aufschluß über Details der hochinteressanten und kühnen Talsperrenanlage.

Zum Schlusse der vorliegenden Broschüre werden dem Leser in vielen Text- und Tafelabbildungen (Photographien) die einzelnen Baustadien der Bever- und Solingersperre, der Fielbecker- und Ennepetalsperre, der Hennetalsperre bei Meschede, der Volmesperre am Glörsbach, der Urft- und Queissperre und endlich der Harzdorfersperre bei Reichenberg in Böhmen vorgeführt; hierbei wird erwähnt, daß sich

die Entwicklung des Talsperrenbaues sprunghaft vollzog, weil jeder-mann zuerst den Erfolg der ersten Sperre, der Remscheidersperre, abwarten wollte. Durch das im Jahre 1891 für die Wupper eingeführte Zwangsgesetz und durch die spätere Ausdehnung desselben auf das Ruhrgebiet sei der Talsperrenbau wesentlich gefördert worden. Das Hochwassergesetz für Schlesien veranlaßte auch die Erbauung von Talsperren, desgleichen das Gesetz für die böhmischen Talsperren bei Reichenberg. Alle diese Ursachen haben bewirkt, daß im Jahre 1904 die Zahl der fertiggestellten und in Ausführung begriffenen Talsperren, deren Stauinhalt sich auf rund 160 Millionen Kubikmeter beläuft, auf 25 gestiegen ist. Die Kosten aller Sperren einschließlich der Nebenanlagen sollen rund 60 Millionen Mark betragen. Die überraschende Entwicklung des Talsperrenbaues in Deutschland sei aber nicht allein auf die angeführten Ursachen zurückzuführen, sondern auch der Mitwirkung des deutschen Kaisers zuzuschreiben, der dem Talsperrenbau großes Interesse entgegenbringt und bei vielen Ausführungen ausschlaggebend gewirkt habe.

Jeder Ingenieur, der sich mit dem näheren Studium des Talsperrenbaues befaßt, wird den Vortrag Intzes mit großem Interesse lesen und dadurch Belehrung finden, denn dieser Vortrag ist, wie Regierungsbaumeister Link treffend bemerkt, „eine vollkommene und lückenlose Darstellung des gewaltigen Lebenswerkes des Entschlafenen auf dem Gebiete, in dem er bahnbrechend und führend eine neue Zeit der deutschen Wasserwirtschaft eingeleitet hat“. Jeder Ingenieur wird aber auch beim Lesen der Broschüre dankend des Regierungsbaumeisters Link gedenken, der sich durch die Drucklegung des Vortrages die größte Anerkennung der Fachgenossen erworben hat.

Wien, im Oktober 1906.

E. Grohmann.

Ehrendoktor-Feier

am 17. November 1906.

Der große Festsaal des Vereinshauses ist festlich geschmückt. Zur festgesetzten Stunde (11 $\frac{1}{2}$ Uhr vormittags) erscheinen Se. Magnifizenz Ober-Baurat Professor Karl Hohenegg, Prorektor Professor R. v. Höhnel und der Senior des Professorenkollegiums Hofrat Professor Dr. Kick im Saale und begeben sich auf die Tribüne. In den ersten Reihen haben u. a. Platz genommen beinahe alle Mitglieder des Professorenkollegiums der Technischen Hochschule, Se. Exzellenz der Eisenbahnminister Dr. v. Derschatta, Se. Exzellenz FZM. Graf Beck, die Sektionschefs Exzellenz Dr. Liharzik, Dr. Wurmb, Dr. Millemoth, Dr. Röhl, Dr. Alfred Freih. v. Buschmann, Doppler, v. Forster, die Ministerialräte Dr. Freih. v. Banhans, Dr. Kolisko, v. Kosinski, Pascher und Spieß, in Vertretung des durch Krankheit am Erscheinen verhinderten Unterrichtsministers Ministerialrat Dr. v. Hampe, die Reichsratsabgeordneten Dr. Beurle, Dr. Chiari, Groß und Dr. Rudolf Mayreder. Der Saal ist gefüllt von Vereinsmitgliedern im Festkleide, die Galerie ist von Damen besetzt.

Rektor Professor Hohenegg:

„Hochgeehrter Herr Sektionschef Wurmb!

Hochgeehrter Herr Sektionschef Millemoth!

Ein bedeutendes Werk der Ingenieurbaukunst wurde durch Sie geschaffen, der größte Teil der unter Ihrer Leitung erbauten neuen österreichischen Alpenbahnen vor kurzem dem Verkehre übergeben. Damit gesellte sich zu den älteren großen Gebirgsbahnen Österreichs, welche noch heute die Bewunderung der Fachwelt erregen und unserem Vaterlande in der Geschichte des Eisenbahnbaues für immer einen hervorragenden Platz gesichert haben, ein neuer großartiger Bau, dessen Ausführung an das Wissen und Können, an die Arbeitsfreudigkeit und Ausdauer der dabei beteiligten Ingenieure die höchsten Anforderungen gestellt hat. Eine neue Ader des wirtschaftlichen Lebens haben Sie erschlossen, und in wenig Jahren des Betriebes wird der von Ihnen geweckte rasche Pulsschlag des Verkehres die Naturschätze der berührten Gebiete der Verwertung zuführen, die Bevölkerung derselben mit reichem Segen überschütten. Die in fortwährendem harten Kampfe mit der Natur dank Ihrer Genialität und Energie zustande gebrachten Bauwerke werden dem Ansturm der Naturgewalten trotzen und auch gegen die Feinde des Reiches ein Bollwerk bieten. Sie erhöhen die Wehrkraft des Reiches und, was gewiß nicht minder veranschlagt werden darf, sie entfachen aufs neue die Liebe zum Vaterlande, denn „die Freude am Staate verknüpft mit dem Staate“. Und was kann die Freude am Staate mehr fördern, als die Schaffung eines neuen, an großartigen und prächtigen Bauten

reichen Verkehrsweges, durch welchen bisher abseits gelegene Gebiete dem Weltverkehre erschlossen und den Ufern des Meeres näher gebracht werden? „Durch die Eisenbahnen verschwinden die Distanzen, die materiellen Interessen werden gefördert, die Kultur gehoben und verbreitet.“ Dieser denkwürdige Ausspruch Ghegas, des Schöpfers unserer Semmeringbahn, wird durch die neuen Alpenbahnen nicht minder bewahrheitet werden wie durch alle bestehenden Bahnen, und mit stolzer Befriedigung wird jeder Österreicher die neuen Schöpfungen bewundern und ihrer Erbauer in Dankbarkeit gedenken. Von diesen Empfindungen geleitet und voll der Bewunderung für ihre großartigen Leistungen hat das Professorenkollegium der Technischen Hochschule in Wien beschlossen, anlässlich der Eröffnung der neuen Alpenbahnen Ihnen die höchste akademische Ehrung zu erweisen, indem es Sie zu Doktoren der technischen Wissenschaften honoris causa ernannte.

Dieser durch a. h. Entschliebung genehmigte Beschluß soll nunmehr durch Überreichung der Diplome zur Durchführung gelangen. Im gegenseitigen Einvernehmen wurde diesmal das Haus des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, die Heimstätte der in der Praxis stehenden akademischen Techniker, als Ort der Überreichung gewählt, um Ihre Mitarbeiter an dem großen Werke, welche in Opfermut und Treue Arbeit und Sorge mit Ihnen geteilt haben und zugleich mit Ihnen geehrt werden sollen, auch teilhaft werden zu lassen an der Ihnen erwiesenen Auszeichnung und um den im praktischen Leben tätigen, ehemaligen Hörern der Technischen Hochschulen die erwünschte Gelegenheit zu bieten, der aufrichtigen Freude über die zum erstenmal an Männer der Praxis erfolgte Verleihung des akademischen Ehrentitels würdigen Ausdruck zu geben.

Indem ich Ihnen hiemit die als äußeres Zeichen dieser Ehrenbezeugung ausgefertigten Urkunden überreiche, spreche ich den aufrichtigen Wunsch aus, es möge dieselbe von Ihnen als höchster Lohn für den Einsatz Ihrer ganzen Persönlichkeit sowie für manche harte Arbeit und schwere Sorgenstunde erkannt und mit wahrer Befriedigung empfunden werden.“ (Lebhafter allgemeiner Beifall.)

Professor Josef Klauy (Vorsteher-Stellvertreter des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines):

„Euer Magnifizenz!

Hochgeehrtes Professoren-Kollegium!

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein war soeben im Beisein seiner Festgäste Zeuge eines erhebenden Aktes, welcher immer und überall uns hingezogen hätte. In unserem Hause erhielt er eine besondere Weihe.

Euer Magnifizenz haben Gründe angeführt, welche den Entschluß der Hochschule gereift haben, die Feier in unserem Saale abzuhalten,

welche uns freuen und ehren. Gestatten Sie auch uns zu begründen, warum wir besonders erfreut sind und was das heutige Fest bedeutet.

Dies Haus ist die Burg jener Männer, die auf dem akademischen Boden der Technischen Hochschule gefunden hatten, was das ernste Schaffen verlangt. Es hat also einen lebendigen Kontakt des Herzens mit der Technischen Hochschule, der einen Strom der Dankbarkeit erzeugt. Damit sind aber unsere Beziehungen zur Hochschule nicht erschöpft. Wir kämpfen für die Ehre und das Ansehen der Ingenieure, für die Anerkennung ihrer Arbeit im öffentlichen Leben. Da konnte es den weitblickenden Technikern wohl nicht entgehen, daß diese vornehmste Aufgabe unseres Vereines zunächst am besten gelöst wird durch die Förderung der Technischen Hochschulen, durch die Steigerung ihrer Mittel, ihres Ansehens und ihrer Macht. Saxa loquuntur! Diese Steine haben oft und oft nachgeklungen in bösen und besseren Zeiten, sie können sagen, wie treu wir unserer Hochschule stets waren. Diese Steine haben es verdient, daß sie auch heute mitklingen dürfen in einer so seltenen Stunde der Freude. Ihnen, hochgeehrte Vertretung der Technischen Hochschule in Wien, sei dafür wärmster Dank gesagt. Besonders auch noch dafür, daß sie in so großer Zahl erschienen sind und dadurch den Glanz des Festes in unserem Hause so wesentlich erhöhten. (Lebhafter Beifall.)

Diese Stunde ist ein Markstein auf unserem Wege zum Ziele der Wertschätzung technischer Arbeit. Die Technikerschaft hat durch die Gnade Seiner Majestät ein Forum aus ihrer Mitte erhalten, das hervorragende Arbeit in glänzender Weise auszuzeichnen vermag. Das Recht der Promotion gab unseren Hochschulen auch die Macht und das Recht, einzugreifen in den großen Kreis der praktischen Ingenieure, die wir vertreten. Der Strom ist geschlossen. Der Strom des Herzens, der von uns zur Hochschule führte, kehrt heute zum ersten Male zurück. Freudig sei er begrüßt, als Zeichen einer neuen Zeit. Von heute ab haben wir unsere Hochschule voll und ganz, und darin liegt die große Bedeutung des heutigen Tages. Die Hochschule hat zum ersten Male mit ihrem neuen Rechte eingegriffen ins technische Schaffen. Noch oftmals wird sich ähnliches wiederholen müssen und allen Ehrendoktoren der technischen Wissenschaften, die im praktischen Leben standen, die unsere Hochschulen noch ernennen werden, oder bereits zur Stunde weiter ernannt haben, gilt unser heutiges Fest. Wir feiern einen Stappellauf. Der Pfropfen hat geknallt, ein stolzes Schiff bewegt sich majestätisch in die Fluten, mit der Bestimmung, die Besten zu sammeln, die da mit den Wellen ringen, zum Heile der technischen Wissenschaft. Allen Faktoren, die das Schiff erbauen halfen, sei herzlichster Dank.

Es ist ein glücklicher Zufall, daß die beiden ersten Ehrendoktoren aus dem praktischen Leben, welche die Technische Hochschule in Wien ernannt hat, auch alte treue Vereinskollegen sind und daß wir sie darum an dieser Stelle doppelt willkommen heißen müssen. (Lebhafter Beifall.)

Gestatten Sie daher, Euer Magnifizenz, daß wir im Anschlusse an den feierlichen akademischen Akt der Hochschule unseren persönlichen Gefühlen in einer Festversammlung Ausdruck geben.“

* * *

Hierauf begann die Festversammlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines mit der Begrüßung der überaus zahlreichen Festgäste durch den Vorsitzenden, Professor Klau dy, der sofort anknüpfte um in warmen, herzlichen Worten, die Glückwünsche des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines an die Herren Sektionschefs Dr. Wurmb und Dr. Millemoth zu übermitteln. Die Worte klangen aus in der Versicherung, daß der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein die Namen Wurmb und Millemoth mit Stolz zu seinen besten zählen wird.

Regierungsrat Tischler beglückwünscht hierauf die beiden Ehrendoktoren namens des Vereines der Techniker in Oberösterreich und namens des Vereines der Ingenieure der österreichischen Staatsbahnen. Er preist die beiden Gefeierten als leuchtendes Vorbild für die praktischen Ingenieure.

Hofrat Jahoda spricht im Namen des Beamtenkörpers der Eisenbahnbaudirektion und drückt seine Freude und Genugtuung namens dieser Beamenschaft aus über die Ehrung, die den beiden Sektionschefs seitens der Technischen Hochschule zuteil wurde. Der

Bau der Alpenbahnen werde die Namen der beiden Geehrten stets in Erinnerung bringen; er skizziert hierauf das Verhältnis des Personals zu seinen beiden Vorständen; diese waren imstande, die Schaffensfreudigkeit der Beamenschaft durch ihre Tüchtigkeit und ihr gutes Beispiel wesentlich zu erhöhen. Das Personal bringe den Sektionschefs Liebe, Dankbarkeit und Hochachtung entgegen und die Beamenschaft fühle sich daher durch die Ehrung ihrer Chefs gleichfalls geehrt. Der Redner dankt schließlich dem Rektor der Technischen Hochschule wie dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine für die Veranstaltung der Feier.

Sektionschef Dr. Millemoth spricht zunächst dem Rektor und dem Professorenkollegium der Wiener Technischen Hochschule seinen Dank für die Verleihung des Ehrendoktorats aus und dankt weiters dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine, der die Feier veranstaltete, sowie allen Festgästen für ihre Teilnahme und ehrenden Glückwünsche. Doch gebühre ihm nur ein Teil des Verdienstes, das mit der hohen Auszeichnung des Ehrendoktorats anerkannt wurde, und er blicke mit Bewunderung auf den tatkräftigen und rastlos tätigen Mann, dem das Zustandekommen des großen Werkes zu danken ist, Herrn Sektionschef Wurmb. Auch gedenke er dankbar der Mitglieder der Baudirektion und der Bauleitungen, welche durch Pfllichteifer und fachliche Tüchtigkeit zur heutigen Ehrung beigetragen haben. Aber noch andere hätten Anteil an dieser Anerkennung.

Der Redner hält nun einen Rückblick auf die Entwicklung und den ungeahnten Aufschwung der technischen Wissenschaften in den fünf letzten Jahrzehnten und gedenkt ehrend seiner Lehrer, jener Männer der alten Schule, die durch regen Eifer dem Fortschritte dienten und ihren Schülern die Freude an dem Berufe und die Begeisterung für die Wissenschaft einpflanzten. Aber auch seinen älteren Kollegen und früheren Vorgesetzten sei er dankbar für die geistige Förderung, die er von ihnen empfangen. Redner gedenkt in erster Linie des heute leider abwesenden Vereinsvorstehers Herrn General-Inspektor Gustav Gerstel, der ihn als erster Vorgesetzter in die Praxis einführte.

Zum Schlusse weist Redner auf die immer gewaltigeren Fortschritte der Technik hin, die in der Zukunft zu gewärtigen sind; er findet da eine Stütze im Vertrauen auf die Jugend, deren Pfllichteifer und Kenntnisse, und spricht die Überzeugung aus, daß sein Wunsch sich voll verwirklichen werde, daß die Technische Hochschule als Hüterin und Mehrerin der Wissenschaft für alle Zeiten blühen und gedeihen möge. (Lebhafter Beifall begleitet diese Ausführungen.)

Sektionschef Dr. Wurmb:

„Eure Magnifizenz, hochverehrte Anwesende!

Gestatten Sie vor allem, mich dem Danke, den mein verehrter Freund und Kollege, Herr Sektionschef Millemoth, soeben zum Ausdruck brachte, in vollem Umfange und aus ganzem Herzen anzuschließen. Sie können vielleicht die Freude nicht ermessen, die ich empfunden habe, als mir am Abend des 18. Juli in meine Bergeinsamkeit der Draht die Mitteilung brachte, daß mich die erste Technische Hochschule des Reiches zu ihrem Ehrendoktor ernannt hat. Noch größer war aber meine Freude als ich erfuhr, daß die gleiche Ehrung meinem Freunde und einstigen Mitarbeiter, der nun selbst an der Spitze der Eisenbahnbaudirektion steht, zuteil wurde. Dadurch wurde der großen Ehrung, der scheinbar persönliche Charakter genommen, sie wurde zur Ehrung für alle, denen es gegönnt war, an dem großen Werke der Alpenbahnen mitzuarbeiten. Ich habe es daher mit Freuden begrüßt, daß Seine Magnifizenz der Herr Rektor der Technischen Hochschule in Wien dem Vorschlage des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zugestimmt und entgegen dem sonstigen Gebrauche die Feier hierher verlegt hat. Ist es mir dadurch doch möglich geworden, öffentlich die Anerkennung und den Dank all den getreuen Mitarbeitern an dem großen Kulturwerke, dessen Vollendung Anlaß gab zu der höchsten Auszeichnung, welche praktischen Technikern werden kann, zum Ausdruck zu bringen. Ich weiß wohl während meiner langen beruflichen Tätigkeit kein Beispiel von so außerordentlicher, treuer und hingebungsvoller Mitarbeiterschaft, als wie sich solche beim Baue der Alpenbahnen betätigte, und ich habe gewiß jede Gelegenheit wahrgenommen, um dieser meiner Überzeugung Worte zu verleihen. Wie viele von all den Männern haben im Verborgenen ohne jede äußere Auszeichnung, aus reiner Freude zu ihrem Berufe, aus Pflichtgefühl, und weil sie allein

schon das Bewußtsein beglückte, in ihrem Berufe als Ingenieure an einer großen Kulturarbeit tätig zu sein, jene ungeheure Summe an Einzelarbeit geleistet, welche unentbehrlich ist, zur glücklichen Vollendung eines großen Werkes. Gedenken wir hier auch der Tausende, die nicht mit dem Rüstzeug des Geistes, sondern mit dem Werkzeuge des Arbeiters Anteil haben an dem Werke; jene Ungekannten und Ungenannten, welche den Kampf mit den Naturgewalten nicht als Offiziere, sondern als Unteroffiziere und einfache Soldaten an der äußersten Front gekämpft haben. Auch ihnen, den wackeren Arbeitern, gebührt unser Dank. Auch glaube ich ganz im Sinne meines verehrten Herrn Vorredners zu sprechen, wenn ich unter unseren Mitarbeitern ausdrücklich auch der Ingenieure gedenke, welche als Unternehmer oder Organe derselben, unsere Pläne zur Ausführung brachten.

Lassen Sie mich hier eine Erinnerung aus der Kampfzeit einfließen: In jener denkwürdigen Sitzung des Subkomitees des Eisenbahnausschusses des hohen Abgeordnetenhauses, in welcher ich mich entschloß, um meine Enthebung vom Dienste einzuschreiten, war mein letztes Wort: Wenn ich aus dem Dienste scheide, so nehme ich mit mir das Bewußtsein, meine Pflicht erfüllt zu haben. Aber eines muß ich verlangen, daß meinen Mitarbeitern, welche mit seltener Hingebung an dem Werke gearbeitet haben, die volle Anerkennung gezollt werde.

Diese Anerkennung ist ihnen zu wiederholtenmalen aus dem Munde unseres hochverehrten Herrn Eisenbahnministers geworden, der auch die heutige Feier durch seine Anwesenheit verherrlicht, sie ist ihnen geworden durch die Ehrung der Technischen Hochschule. Möge es nicht nur so bleiben, sondern auch in Zukunft den österreichischen Ingenieuren die wohlverdiente Anerkennung gezollt werden, mögen sie in Zukunft als vollwertig und gleichwertig mit anderen Berufen angesehen werden.

Mir, der ich mit freudigem Stolz sagen darf, daß ich an der Wiege der Alpenbahnen gestanden bin, mir geziemt es wohl auch, darauf hinzuweisen, daß wir das große Werk nur schaffen konnten, weil uns hiezu die Möglichkeit von außen gegeben wurde. Auf mehr als 40 Jahre erstreckt sich die Zeit der politischen, ökonomischen und technischen Vorbereitung der unter dem Sammelnamen „Alpenbahnen“ bekannten Eisenbahnen und ich denke mit Stolz an mehr als zwanzig Jahre zurück, während welcher Zeit ich selbst hieran tätigen Anteil hatte. Daß nach so langer Zeit, während welcher es oft schien, als wäre alle Vorarbeit vergeblich gewesen, endlich doch der Tag kam, an dem wir die Arbeit beginnen konnten, ist zum großen Teil das Verdienst jener Männer, welche am Regierungstische die Anregung zur gesetzlichen Sicherstellung der zweiten Eisenbahnverbindung mit Triest gaben, und zwar der Minister v. Guttenberg und v. Wittek, sowie jener Männer, welche im hohen Reichsrate dieser Gesetzesvorlage zur Annahme verhelfen. Es ist wohl unmöglich, all die Namen der Freunde und Förderer der Alpenbahnen zu nennen, und ich möchte nur auf die Berichterstatter in den beiden Häusern des hohen Reichsrates, die Herren Dr. Sylvester und Exzellenz Freiherr v. Czedit verweisen, ihnen allen gebührt unser Dank. Hiedurch waren wir so glücklich, ein Feld zugewiesen zu erhalten nach unserem Herzenswunsche, ein Feld, auf dem wir nach bestem Wissen und Gewissen geackert und Samen gestreut haben, der hoffentlich reiche Früchte trägt — zum Wohle der nachkommenden Geschlechter und zum Wohle derer, die da sind und da waren. Wir danken denen, die

uns dieses Feld der Arbeit zugewiesen haben. Wenn wir darauf Gutes gesät haben, so gebührt ihnen ein Großteil der Ehren, die uns erwiesen werden. Nur wo dem Techniker Gelegenheit gegeben wird, sein Wissen, Können und Wollen in den Dienst der Allgemeinheit zu stellen, sie in möglichster Freiheit zu betätigen, kann er Großes leisten! Große Arbeiten harren noch der Lösung!

Mögen die Ingenieure Österreichs fernerhin und immerdar sich vor Aufgaben gestellt sehen, welche ihre Leistungsfähigkeit und ihre Arbeitsfreude bis an die äußerste Grenze anspannen, möge die Regierung und die Volksvertretung im vollen Vertrauen auf das Können und Wollen der österreichischen Ingenieure, diesen stets Gelegenheit geben, ihre Kräfte an großen Aufgaben frei zu entfalten.

Technische Arbeit ist positive Arbeit, sie fördert Handel und Wandel, sie gereicht dem Reiche zum Segen.“ (Stürmischer Beifall.)

Hierauf schließt der Vorsitzende die Festversammlung, deren feierlicher Verlauf allen Teilnehmern in Erinnerung bleiben wird, mit folgenden Worten: „Mit einem erhebenden Akte hat unsere Feier begonnen, mit den Worten größter Bescheidenheit und froher Zuversicht kraftvoller, mutiger Männer mit unvergänglichen Verdiensten, schließt sie ab. In diesem Kontraste liegt eine Stimmung: „Wo Ernstes sich und Milde paarten, da gibt es einen guten Klang“. Lassen Sie uns mit diesem Klange scheiden. Er möge den Festteilnehmern noch lange angenehm nachklingen. Allen, die zum Gelingen des heutigen Festes beigetragen haben, sei herzlichster Dank.“

Abends 9 Uhr fand zur Feier der Eröffnung der Alpenbahnen ein Festmahl im „Palace-Hotel“ statt, an dem 145 Personen teilnahmen. Außer den gefeierten Sektionschefs Dr. Wurmb und Doktor Millemoth waren mit anwesend Se. Exzellenz der Eisenbahnminister Dr. v. Derschatta, die Sektionschefs Dr. Alfred Freiherr v. Buschman, Adolf Doppler, Dr. Ludwig Cwiklinski, Dr. Viktor Röhl, Dr. Max Graf Wickenburg, die Ministerialräte Dr. Karl Freiherr v. Banhans, Dr. Hans Kolisko, Stanislaus Kosinski v. Rawicz, Karl Pascher und Anton Spieß, die Abgeordneten Dr. Karl Beurle, Max Freiherr v. Kubeck, Geheimer Rat Dr. Franz Liharik und Dr. Rudolf Mayreder, Se. Magnifizienz der Rektor der Technischen Hochschule Ober-Baurat Prof. Karl Hochenegg mit vielen Mitgliedern des Professorenkollegiums, Prof. Steinermayr von Brunn etc.

Die Reihe der Trinksprüche eröffnete der Vereinsvorsteher Stellvertreter Prof. Klaudy auf Se. Majestät den Kaiser, die Regierung und die technischen Schöpfer der neuen Alpenbahnen Doktor Wurmb und Dr. Millemoth; hierauf würdigte Se. Exzellenz der Eisenbahnminister Dr. v. Derschatta in einer mit Begeisterung aufgenommenen Rede die Verdienste der Gefeierten; Sektionschef Dr. Cwiklinski begrüßte namens des Unterrichtsministers die Gefeierten; Ober-Baurat Stöckl erhob sein Glas auf die Wiener Technische Hochschule; Se. Magnifizienz Prof. Hochenegg feierte in einer von stürmischem Beifalle begleiteten Rede den Eisenbahnminister; Hofrat Oelwein begrüßte die österreichische Unterrichtsverwaltung in schwungvollen Worten; Dr. Beurle beleuchtete vom Standpunkte des Doktors der alten Fakultäten die neue Doktorwürde der technischen Wissenschaften und dankte im Namen des Landes Oberösterreich dem Landeskinde Dr. Wurmb, dem dieses Land eine besondere Ehrung zugebracht hat; worauf der Senior des Professorenkollegiums Prof. Kick sein Glas auf Prof. Klaudy erhob.

Zum Schlusse des offiziellen Teiles des Festmahles, nachdem Professor Klaudy die eingelangten Briefe und Telegramme mitgeteilt hatte, ergriff Sektionschef Dr. Wurmb im Namen der Gefeierten mit bewegten Worten die Gelegenheit allen Festbeteiligten zum Danken.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 530 v. 1906.

BERICHT

über die 3. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1906/1907.

Samstag den 17. November 1906.

1. Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter, Herr Prof. Dpl. Chemiker Josef Klaudy, eröffnet um 7 Uhr abends die zahlreich besuchte Versammlung, begrüßt Se. Exzellenz Herrn Eisenbahnminister Doktor v. Derschatta, die Herrn Sektionschefs Dr. Karl Wurmb und Dr. Anton Millemoth, die Professoren der Technischen Hochschule zu Berlin, Geheime Regierungsräte Rietschel und Hartmann, beglückwünscht in warmen Worten die bei der Feier des 100jährigen Bestandes der Technischen Hochschule in Prag zu Ehrendoktoren ernannten Herren Vereinskollegen Ober-Baurat Josef Hlavka, Ober-Bergrat Professor Franz Lorber, Kommerzialrat Direktor Kamillo Ludwik,

Großindustrieller Franz Freiherr v. Ringhoffer und Baurat Zentralinspektor Johann Rybař, verkündet die Tagesordnungen der nächsten wöchentlichen Versammlungen und bringt einen Antrag der Herren Ingenieur Zieritz und Genossen zur Verlesung, welcher nach der Begründung lautet:

Die Gefertigten stellen folgende Fragen:

1. Ist der geehrte Verwaltungsrat des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines geneigt, den Ausschuß für die Aufstellung von Bestimmungen bei Verwendung von Schlacken-zement zu ersuchen; die Arbeiten zu beschleunigen und um einen eingehenden Bericht über dessen mehr als vierjährige Tätigkeit zu bitten.
2. Ist der Herr Obmann des vorgenannten Ausschusses bereit, im Plenum über die bisherige Tätigkeit des Ausschusses zu berichten

und insbesondere anzugeben, bis wann der endgültige Abschluß der Arbeiten im Ausschusse zu erwarten steht.

Der Vorsitzende erklärt den Antrag, durch die Unterschrift von zehn Vereinsmitgliedern genügend unterstützt, der geschäftsordnungsgemäßen Behandlung zuzuführen.

Herr Ober-Ingenieur Anton Keller wünscht die Veröffentlichung des Vortrages des Herrn Dr. Schaffer und die Wiedergabe des Wienflußportales in der „Zeitschrift“ und bringt einen Antrag, betreffend geologische merkwürdige Stellen von Wien ein.

Der Vorsitzende erwidert, daß der Vortrag des Herrn Dr. Schaffer vollinhaltlich mit Abbildungen in der „Zeitschrift“ erscheinen wird und daß der Abschluß der Wienflußeinwölbung in Nr. 1 von 1903 der „Zeitschrift“ auf Tafeln dargestellt ist.

Der Vorsitzende verliest den Antrag, stellt die Unterstützungsfrage und erklärt hierauf den Antrag, als nicht genügend unterstützt, der weiteren Behandlung nicht zuführen zu können.

2. Der Vorsitzende ladet, da niemand sich zum Worte meldet, Herrn Ingenieur Dr. Karl Brabbée ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Die maschinellen Anlagen beim Baue des Tauerntunnels“.

Dem mit großem Beifalle aufgenommenen Vortrage entnehmen wir das folgende: Der Tauerntunnel ist das größte und schwierigste Objekt im Zuge der noch auszuführenden Teilstrecke der Tauernbahn, d. i. der Linie Badgastein—Spittal a. d. Drau, bezw. Villach. Mit den Arbeiten für die Erschließung des 8526 m langen Tunnels wurde bereits im Jahre 1901 begonnen, und zwar forcierte man zunächst die maschinelle Erbohrung des Nordstollens, weshalb damals größere provisorische Installationen in Bockstein zur Ausführung gelangten, welche der Ventilation, der Bohrung, der Förderung und der Beleuchtung zu dienen hatten. Der Vortragende ging nun an der Hand zweier großer Wandtafeln näher auf die einzelnen Betriebe ein, gedachte dann der verheerenden Hochwasserkatastrophe vom 13. und 14. September 1903 und besprach weiters jene Hindernisse, welche sich dem Baue durch das Auftreten einer Knallgebirgszone entgegenstellten. Er streifte dann kurz die verspätet erfolgte Vergebung des Tunnels, entwickelte die Folgen, welche dieser Umstand nach sich zog, und erläuterte die Maßnahmen, welche zu treffen waren, um trotz alledem den Baufortschritt aufrechtzuerhalten. Hierauf ging der Vortragende auf die weitere Ausgestaltung der maschinellen Anlagen auf der Nordseite des Tunnels über, besprach die Hinfälligkeit der alten Projekte und die Grundgedanken, welche für die bezüglichen neuen Projekte ausschlaggebend gewesen waren, und ging dann auf die Erläuterung der einzelnen Installationen über. Er besprach die Neuerungen, die bei der Ausführung der Ventilationsanlage zur Durchführung gelangten, beschäftigte sich mit den Maßnahmen, die getroffen wurden, um auch im Winter bei Wassermangel alle Betriebe aufrechterhalten zu können, widmete der neu eingeführten elektrischen Bohrung eine kurze Besprechung und verglich deren Ergebnisse mit den Resultaten der Brändtschen Bohrung. Ferner gelangte die mit Rücksicht auf den nahegelegenen Kurort Badgastein besonders ausgeführte Trinkwasser- und Hydrantenanlage zur ein-

gehenden Erörterung, an welche sich eine kurze Erläuterung der elektrischen Förderung und Beleuchtung, sowie eine Besprechung der Werkstätte, der Schmiede, der Säge und der Schotterquetsche anschloß.

Mit der Beschreibung der Wasserkraftanlage in Mallnitz gelangte der Vortragende zu den maschinellen Anlagen auf der Südseite des Tunnels, bezüglich welcher er bemerkte, daß sich hier die Installationen wesentlich einheitlicher, großzügiger und sonach auch einfacher ausgestalten ließen. Schon die Ausführung der großen hydraulischen Kraftanlage in der Mallnitzschlucht bietet ein vollständig neues Bild und auch die Ausgestaltung der einzelnen Betriebe weicht wesentlich von den bezüglichen Anlagen auf der Nordseite des Tunnels ab. Hieran schloß sich eine allgemeine Betrachtung über die Ausführung großer Hochdruckturbinen-Zuleitungsröhren, ferner die Besprechung der Kraftzentrale in Lassach, worauf der Vortragende zur Erläuterung der einzelnen Betriebe überging. Er entwickelte die Direktiven für die Projektierung derartiger großer Lüftungsanlagen, stellte bestimmte Grundsätze für die Wahl der Antriebsmotoren für die Ventilatoren auf und erläuterte jene Vorkehrungen, die zu treffen sind, um die Ventilationsmotoren für Überlastung und Durchbrennen zu sichern. Auf die Bohrung übergehend, beleuchtete der Vortragende jene Gesichtspunkte, die für die Wahl der elektrischen Antriebsmaschinen für die Brändtschen Pumpen ausschlaggebend seien und wendete sich schließlich der Besprechung der Reinwasseranlage, der Trinkwasser- und Hydranteneinrichtungen, der Förderung und Beleuchtung, der Werkstätten und Schmieden sowie der Beschreibung der mechanisch betriebenen Schotterquetsche und Säge zu. Weiters gab der Vortragende die Kosten der gesamten Installationen sowie jene Ersparnisse an, die sich durch die Wiederverwendung alter, bei den anderen Tunnels in Verwendung gestandener Maschinen und Rohrleitungen ergaben.

Den Schluß des Vortrages bildete eine knappe Darstellung aller jener Arbeiten, die sich gelegentlich des in 24 Stunden durchgeführten Einbaues einer neuen 260 PS starken Lüftungsanlage auf der Nordseite des Tauerntunnels ergeben haben, und zuletzt brachte der Vortragende noch eine Reihe von Lichtbildern, welche die maschinellen Installationen auf beiden Tunnelseiten anschaulich zur Darstellung brachten.

Der Vorsitzende schließt gegen 8 $\frac{1}{2}$ Uhr abends die Sitzung mit den folgenden vom lebhaften Beifalle der Anwesenden begleiteten Worten: „Der stürmische Beifall, hochgeehrter Herr Kollege, hat Ihnen schon gezeigt, wie außerordentlich uns Ihr Vortrag interessiert hat. Es ist ein glücklicher Zufall, daß er sich so schön in das Programm des heutigen Tages einfügt. An dem Tage, da wir das Werk der Alpenbahnen feiern, sind wir auch in der Lage gewesen, Einblick zu nehmen in das innerste Getriebe des großen Kunstwerkes der österreichischen Ingenieure. Wir sahen eine glänzende Teilleistung österreichischer Ingenieure, an welcher der Herr Vortragende persönlich so großen Anteil hatte. Wir danken ihm dafür, daß er uns über die hochinteressanten österreichischen Arbeiten zuerst berichtet hat und hoffen den erfolgreichen Kollegen noch oft an dieser Stelle zu hören.“

C. v. Popp.

Vermischtes.

Kollegentag. Am 20. Oktober l. J. fand im Restaurant „Deutsches Haus“ in Wien ein Kollegentag statt, welcher von den vor 40 Jahren aus dem k. k. polytechnischen Institute hervorgegangenen ehemaligen Hörern veranstaltet war. Der Einladung des Festausschusses hatten folgende Herren Folge geleistet: Regierungsrat v. Ow, Ober-Inspektor Leiß, Baurat Schuster, Ober-Bergrat Professor Lorber, Ober-Baurat Rauch, Eichamts-Ober-Inspektor Preißmann, Zentral-Inspektor Keßler; die Ober-Inspektoren Bartmanský, Engel, Erhardt, Florian, Hegrad, Lorenz, Lutz, Prinz und Wehrenfennig; die Inspektoren und Ober-Ingenieure Babka, Bek, Cavallar, Groffits, Kusmitsch und Lukas; die Fabriksdirektoren und Zivil-Ingenieure Schneider, Trauner, Biziste, Heim, Stiehler und Würth. Von 13 Kollegen waren Entschuldigungsschreiben eingelaufen. Von den seinerzeitigen Lehrern hatte sich Herr Hofrat Professor Ritter v. Schoen eingefunden. Ober-Bergrat Professor

Lorber sprach die Begrüßung, worauf Hofrat Professor v. Schoen erwiderte. Die Reihe der Trinksprüche eröffnete Ober-Ingenieur Cavallar, der Ober-Inspektor Wehrenfennig mit einer humorvoll gereimten Ansprache folgte. Ober-Inspektor Engel gedachte dankbarst der ehemaligen Lehrer. Dem Festabende schloß sich am darauffolgenden Sonntag ein gemeinsamer Ausflug auf die Burg Kreuzenstein an.

Magistrats-Verordnung.

Der Magistrat Wien hat über Ansuchen des Herrn Stadtbaumeister Georg Demski die Herstellung von Wänden mit hochkantig gestellten Hochziegeln mit Nut und Feder (Normalformat 6,5 × 14 × 29 cm) zur Abtrennung einzelner Wohnungsbestandteile (jedoch nicht zur Trennung von Wohnungen) und zur Abtrennung von Geschäftsräumen bei Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise als zulässig erklärt.

Der Magistrat Wien hat über Ansuchen des Herrn Ober-Baurat Baumeister Heinrich Schemfil die Verwendung der von ihm hergestellten Patent-„Uniondecke“ bei Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise als zulässig erklärt.

Die Bedingungen dieser beiden Verordnungen können in der Vereinskassenzelle eingesehen werden.

Offene Stellen.

98. Der Dienstposten für die Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters I, mit dem Standorte in Znaim, gelangt zur Besetzung. Dokumentierte Gesuche unter Nachweisung der gesetzlichen Erfordernisse sind bis 4. Dezember l. J. beim Präsidium der k. k. Finanzlandesdirektion in Brünn einzureichen.

99. An der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien gelangt mit 1. Jänner 1907 eine Assistentenstelle für landwirtschaftliche Pflanzenproduktionslehre zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von K 1400 verbunden, welche nach Ablauf des 2. und 4. Dienstjahres um je K 200 erhöht wird. Gesuche mit dem Nachweise über die drei abgelegten Staatsprüfungen über das landwirtschaftliche Studium an der k. k. Hochschule für Bodenkultur, eventuell der beiden Staatsprüfungen der chemischen Abteilung einer Technischen Hochschule, sind bis 6. Dezember l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzureichen.

Wettbewerbe.

Wettbewerb zur Erlangung von Plänen für Krankenhausbauten in Brassó (Kronstadt, Siebenbürgen). Die Stadtgemeinde Brassó schreibt zur Erlangung von Plänen für folgende Bauten eine Preisbewerbung aus:

1. Für den Neubau eines chirurgischen Pavillons, samt Wirtschaftsgebäude, Desinfektions- und Leichenhalle auf dem sogenannten Rahmenplatze.

2. Für den Umbau des sogenannten alten Traktes des jetzigen Spitalsgebäudes mit einem kleinen Hofflügel.

3. Für die Vergrößerung des Isolierpavillons mit einer kleinen Irrenabteilung.

Die Maximalkosten für sämtliche Bauten und zwar inklusive Terrainregulierung, Kanalisation und Entwässerung, Einfriedigung, Zentralheizung (Niederdruckdampfheizung), elektrischer Beleuchtungsanlage und Einrichtung der Krankenzimmer werden mit K 700.000 bestimmt. Gefordert werden alle Grundrisse, die Hauptfassade, die Seitenfassade, mindestens ein Längs- und Querschnitt im Maßstabe von 1:200, alle wesentlichen Dimensionen und ein Erläuterungsbericht, welcher über Konstruktion und Materialien Auskunft gibt, die aus den Zeichnungen nicht zu erkennen sind. Den Plänen sind auch approximative Kostenvoranschläge und zwar getrennt, die reinen Baukosten, Zentralheizung, Beleuchtungsanlage und Einrichtung beizuschließen.

Für den ersten Plan wird ein Preis von K 1500 und für den zweitbesten ein Preis von K 800 ausgesetzt. Die prämierten Anträge gehen ohne weitere Entschädigung in das Eigentum der Stadt Brassó über. Die Stadt behält sich das Recht vor, nicht prämierte Pläne anzukaufen. Als Endtermin für die Einreichung der Projekte wird der 31. Jänner 1907, mittags 12 Uhr, festgesetzt. Die Pläne und Kostenvoranschläge sind mit einem Motto zu versehen und die Namen der Bewerber unter versiegelter Kuvert bei dem Stadtmagistrate zu überreichen. Die Entscheidung über die zu prämierenden Pläne wird der Stadtmagistrat unter Zuziehung einer Kommission von Sachverständigen treffen.

Dem beim Stadtmagistrate von Brassó (Kronstadt) erhältlichen Bauprogramme entnehmen wir folgendes:

Die Gesamtanlage des Spitals hat aus folgenden Abteilungen zu bestehen: I. Chirurgische Abteilung, II. Interne Abteilung, III. Syphilitische Abteilung, IV. Irren-Abteilung, V. Infektions-Abteilung.

I. Chirurgische Abteilung. Auf dem Rahmenplatze wird ein chirurgischer Pavillon mit einem Belagraum von 74 Betten gebaut, welcher aus einem Erdgeschoße, einem Hochparterre und einem Stock besteht. An Nebenräumen sind zu projektieren: Personenaufzug, für jede Abteilung (Männer- und Frauenabteilung) je ein Tagraum, Bad, Abort, Wärterzimmer zugleich auch Teeküche und Wäschepot; für die Klassenabteilung 2 entsprechend große Tagräume, Bad, Abort und Wärterzimmer. In einem eigenen Vor- oder Anbau in der Mitte des Gebäudes und nach Norden gelegen, die Operationsräumlichkeiten und zwar: im I. Stock der aseptische Operationsraum mit Narkose-, Wasch- und Sterilisierungsraum, sowie ein kleines Verbandzimmer; im Parterre der septische Operationsraum mit Narkose-, Wasch- und Sterilisierungsraum, sowie ein kleines Verbandzimmer. Ferner sind in diesem Pavillon noch unterzubringen: 1. ein Wasserbett, 2. Röntgen- und Dunkelzimmer, 3. ein ärztliches Inspektionszimmer, 4. Wohnung für den Primararzt, bestehend aus 6 Zimmern mit den Nebenräumen. Diese Wohnung ist jedoch so zu projektieren, daß die Zimmer der-

selben eventuell auch als Krankenzimmer benützt werden können. Die Räume im Erdgeschoße (Tiefparterre) dienen als Wohnungen für das Wärterpersonal und als Wäschemagazine.

II. Interne Abteilung. Dieselbe wird untergebracht im jetzigen neuen Trakte und im neu aufzubauenden sogenannten alten Trakte. Sie umfaßt eine Männerabteilung mit 36 Betten, eine Frauenabteilung mit 26 Betten und eine Klassenabteilung mit 8 Betten für Männer und Frauen. Sämtliche Krankenzimmer dieser Abteilung sind im 1. Stock unterzubringen. An Nebenräumen werden die nämlichen wie im chirurgischen Pavillon gefordert. Im Parterre dieses Gebäudes sind unterzubringen: 1. zwei Wohnungen für die beiden Sekundärärzte, 2. Verwalterwohnung (2 Zimmer, Küche, Kammer), 3. Portierwohnung (Zimmer, Küche, Kammer), 4. Kanzleien (2 Zimmer), 5. Ambulanz (Warte-, Untersuchungs- und Aufnahmeabteilung).

III. Syphilis-Abteilung. Diese Abteilung ist in einem Seitenflügel unterzubringen. Sie hat 26 Betten und an Nebenräumen einen Tagraum, Bad, Wärter, Wäsche, Abort zu enthalten.

IV. Infektions-Abteilung. Diese Abteilung umfaßt 20 Betten in 1 Scharlachzimmer, 1 Masernzimmer, 1 Erysipelzimmer, 1 Diphtheriezimmer. An Nebenräumen werden verlangt: Bad, Wärter, Wäsche, Abort und ein kleines Operationszimmer.

V. Irrenabteilung. Die zweckmäßige Unterbringung dieser Abteilung, sei es in einer der Abteilungen II und III oder in einem eigenen entsprechend zu situierenden Baue, wird der Sachkenntnis der Projektanten überlassen. Sie umfaßt 10 Betten. An Nebenräumen sind anzuordnen: Bad, Wärter, Wäsche, Abort. Außer diesen 5 Abteilungen gehören noch zur Anlage: 1. Wirtschaftsgebäude (Wäsche, Küche samt Nebenräumen), 2. Maschinenhaus, 3. Leichenkammer mit einem Sezierraum, 4. Desinfektion. Das Wirtschaftsgebäude und das Maschinenhaus sind in einem Bau unterzubringen.

Allgemeine Bemerkungen. Der auf ein Bett entfallende Flächenraum soll mindestens 8 m^2 und der Luftraum mindestens 35 m^3 betragen. Die Größe der Tagräume soll etwa $\frac{1}{5}$ der Fläche der Krankenzimmer betragen. Die Korridore sollen mindestens $2\frac{1}{2}$ breit und gut belichtet sein. Jeder Abort soll mit einem Vorraum versehen und überhaupt so angelegt sein, daß durch ihn eine Belästigung der Kranken nicht stattfinden kann. Spülklosetts. Da es sich vorläufig nur um die Anfertigung von Planskizzen handelt, so können nähere Angaben über Art und Konstruktion von Fenstern, Türen und Fußböden unterbleiben. Bezüglich der Ventilation, der Zentralheizung, der Einrichtung der Küche und Wäsche und der elektrischen Beleuchtung sind auf Grund der angefertigten Planskizzen Spezialprojekte auszuarbeiten.

* * *

Die Ausschreibung verstößt in vielen Punkten gegen die vom Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine aufgestellten Wettbewerbsgrundsätze. Zunächst erscheint nicht gesagt, für wen der Wettbewerb offen ist; das Preisgericht ist nicht genannt und die Bestimmung, daß „die Entscheidung über die zu prämierenden Pläne der Stadtmagistrat unter Zuziehung einer Kommission von Sachverständigen treffen“ wird, ist nicht genügend. Das geistige Eigentum der Wettbewerber ist nicht entsprechend sichergestellt. Die Anzahl der Preise ist mit Rücksicht auf die Größe der Aufgabe zu gering, die Preise selbst sind viel zu niedrig. Nach den „Grundsätzen“ hätte die Gesamtsumme der Preise etwa K 5600 zu betragen, die auf drei Preise zu K 2500, K 1800 und 1300 zu verteilen wären.

Über den Termin der Schiedsspruchfällung und die Ausfolgung der Preise fehlt jede Angabe. Die Teilnahme an dem Wettbewerbe kann nicht empfohlen werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Magistrat der k. Freistadt Ujvidék vergibt im Offertwege die erforderlichen Arbeiten für die Schlachthausadaptation im veranschlagten Kostenbetrage von K 114.600 und den Bau von Nebengebäuden gegen Abrechnung laut Einheitspreisen (Vadium K 1500). Die Offertverhandlung findet am 1. Dezember l. J., vormittags 11 Uhr, statt. Pläne, Kostenanschläge u. s. w. können beim dortigen städtischen Ingenieuramte eingesehen werden.

2. Im Bezirke der k. k. Staatsbahndirektion Villach wird in der Station Selzthal die Erweiterung der ringförmigen Lokomotivremise um zwei Stände für Maschinen Serie 9 zur Ausführung gelangen, und werden die bezüglichen Arbeiten im Offertwege vergeben. Die Bausumme für dieses Objekt beträgt rund K 16.500. Anbote sind bis 1. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch, Abteilung für Bahnerhaltung und Bau, die auf die Ausführung bezug habenden Pläne, Baubeschreibung, Kostenberechnung und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

3. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die demnächst zur Ausführung gelangenden Eisenkonstruktionen für die Erweiterung der ringförmigen Lokomotivremise um zwei Stände für Maschinen Serie 9 in der Station Selzthal. Anbote sind bis 1. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion

einzureichen, bei welcher auch, Abteilung für Bahnerhaltung und Bau, die auf die Ausführung bezug habenden Projekts- und Detailpläne, sowie die allgemeinen und speziellen Bedingungen einzusehen sind. Vadium 50/0.

4. Der Bezirksausschuß in Raudnitz vergibt im Offertwege den Bau der Bezirksstraße von Ober-Počapl nach Krivenic im veranschlagten Kostenbetrage von K 23.989-63. Anbote sind bis 4. Dezember 1. J., nachmittags 4 Uhr, beim genannten Bezirksausschusse einzubringen, bei welchem die bezüglichen Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen. Vadium 100/0.

5. Die k. k. Staatsbahndirektion Wien vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung der eisernen Dachkonstruktion für die Schmiede der Werkstättenanlage St. Pölten im veranschlagten Kostenbetrage von K 28.000. Anbote sind bis 5. Dezember 1. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Wien einzubringen. Projektspläne, Bestimmungen u. s. w. liegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der genannten Direktion zur Einsicht auf.

6. Für das neue Amtshaus, Wien, II Karmelitergasse 9, gelangt die Installation der elektrischen Beleuchtung im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.140 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 6. Dezember 1. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien (Abteilung XXII) einzureichen. Pläne, Bedingungen und Kostenanschläge liegen beim Stadtbauamte (Fachabteilung III) zur Einsicht auf.

7. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die Erweiterung und Adaptierung des Aufnahmgebäudes in der Station Mautern im veranschlagten Kostenbetrage von K 13.700. Anbote sind bis 10. Dezember 1. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzubringen. Die auf die Ausführung bezug habenden Projektspläne, allgemeinen und speziellen Bedingungen, Baubeschreibung und Kostenberechnungen können im dortigen Bureau der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau eingesehen werden. Vadium 50/0.

8. Die Stadt Ungvár vergibt im Offertwege den Bau einer Arena im veranschlagten Kostenbetrage von K 50.469-82. Anbote sind bis 15. Dezember 1. J., mittags 12 Uhr, beim Bürgermeisteramte einzubringen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen können beim dortigen städtischen Ingenieuramte eingesehen werden. Vadium 100/0.

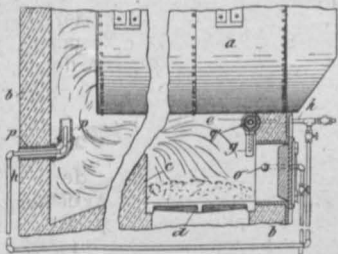
9. Die Verwaltung der Stadt Rom hat die Ausschreibung für den Bau und Betrieb eines neuen elektrischen Straßenbahnnetzes beschlossen. Anbote sind bis 31. Dezember 1. J. einzubringen. Offertunterlagen samt Plan können bei dem „Sindaco di Roma“ bezogen werden.

Patentbericht.

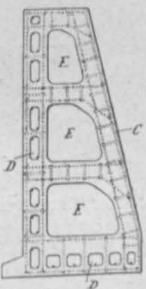
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

24.—23804 Feuerung. Edward Rud. Lewis, Springfield (V. St. A.). Die Brause *o* und die Injektorrohre *h*, *e* für Dampf und Luft sind direkt hinter der Feuertür so angeordnet, daß die lotrecht nach unten gerichteten Dampf- und Luftstrahlen der Bewegung des Zuges folgen und über die Oberfläche des Feuers streichen können, während die aus der Brause austretenden Wasserstrahlen einen rechtwinklig zu dem durch die in der Tür befindlichen Luftöffnungen eintretenden Luftstrom verlaufenden Wasserseiler bilden, so daß die Zersetzung des Dampfes und des Wassers sofort hinter der Feuertür beginnt, wodurch die Zersetzungsgase längs des gesamten Brennstoffes streichen müssen und hiedurch eine möglichst vollkommene Verbrennung der vom Feuer aufsteigenden Kohlentelchen bewirkt wird.



37.—23738 Verfahren zur Herstellung von Stützmauern aus armiertem Beton. Aladár Kovács-Sebestény und Rezső Póka, Budapest. Vorher fertiggestellte, durchbrochene Rippen *C* aus armiertem Beton, werden in geeigneten Entfernungen voneinander aufgestellt und derart eingebaut, daß sie einestheils beim Bau als Gerüst der Stirnplatte der Stützmauer dienen, anderenteils aber nach dem Einbau und Ausfüllung der Durchbrechungen mit Beton zu organischen Bestandteilen der Stützmauer werden. Durch die Durchbrechungen *D* werden die wagrechten Eiseneinlagen der Stützmauer hindurchgeführt. — Ebenso können auch Kanäle, Gewölbe, Tunnels u. s. w. hergestellt werden.

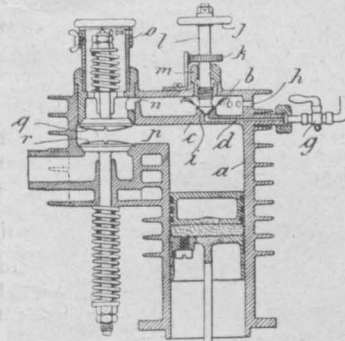


37.—23744 Verfahren zur Herstellung eines verstärkten Holzbalkens. Otto Hetzer, Weimar. Ein Kantholz wird der Länge

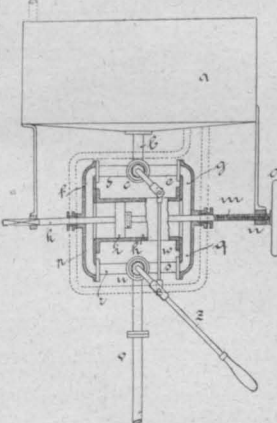
nach in einer parabolischen Linie durchgeschnitten; die Trennteile werden dann nach Einschaltung eines einzelnen oder mehrerer untereinander verbundener Bretter bei Verwendung eines in der Feuchtigkeit nicht löslichen Klebmittels unter Druck wieder miteinander vereinigt.



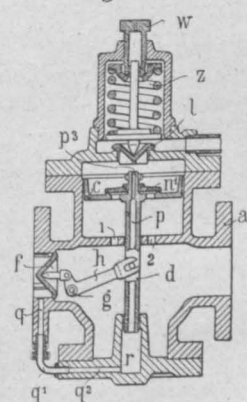
46.—23812 Als Vergaser und Mischraum dienender Zylinderdoppeldeckel für Verbrennungskraftmaschinen. Felix Karmeli, Wien. In dem dem Verbrennungsraum des Zylinders zugekehrten Deckelteile *c* ist ein in den Vergasungsraum mündender, durch ein Ventilregel- und absperbarer Brennstoffzuführungs kanal *d* angeordnet, um dem Vergaser die zu vergasende Brennstoffmenge hochehitzt zuzuführen.



47.—23811 Doppeltwirkende Schmierpresse. A. Wawerda, Scharley (O.-S.). Von den Enden eines Zylinders *h* mit hin und her verschiebbarem Kolben *i* führen Rohre nach zwei Dreiweghähnen *c* und *u*, deren Rückenhebel miteinander verbunden sind; von dem einen Hahn führt ein Rohr *b* nach dem Schmiermittelbehälter *a*, vom anderen ein Rohr *v* nach der Schmierstelle; bei entsprechender Einstellung der Hähne und Bewegung des Kolbens wird das Schmiermittel aus der einen Zylinderseite nach *v* gepreßt, während sich die andere Seite füllt.

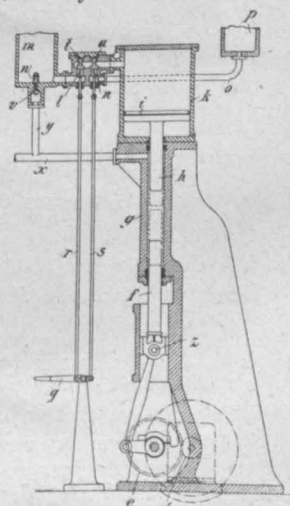


47.—23817 Druckregler. Hübner & Mayer, Wien. In einem an dem Gehäuse angeordneten Zylinder ist ein Kolben *c* lose (undicht) geführt, der den Zylinder in zwei Räume trennt und bei konstant erhaltenem Drucke in dem einen Raume durch Druckänderungen im anderen Raume bewegt wird; zwecks Vermeidung von Dampfverlust infolge des undichten Kolbens *c* wird Hochdruckdampf unter die Kolbenstange *d* geführt, wodurch das Eigengewicht des Kolbens überwunden wird, so daß der Minderdruck eine etwas geringere Spannung erhält als der über dem Kolben eingeleitete gedrosselte Belastungsdampf und dieser daher mit geringem Überdruck zwischen Zylinder *a* und Kolben *c* nach dem Minderdruckraum abströmen kann, ohne eine Drucküberschreitung zu verursachen. Der Kolben ist mit einem Rückschlagventil *n* versehen, um bei Drucküberschreitung im Minderdruckraume eine Verbindung zum Sicherheitsventil *l* herzustellen.

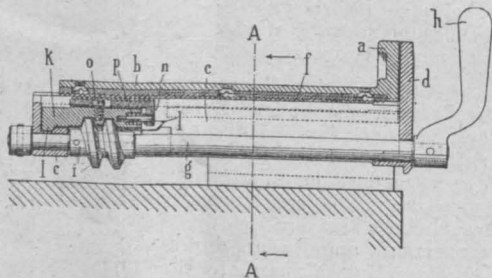


49.—23683 Lötpaste für Gußeisen. Lukács & Cie., Budapest. Sie besteht aus einer Mischung von reinem, oxyd- und oxydulfreiem Stahl- oder Eisenpulver mit Paraffinöl, Borax und einem Zusatz von Kampfer.

49.—23686 Treibapparat für hydraulische Arbeitsmaschinen. Ernst Langheinrich, Kalk b. Köln a. Rh. Aus dem Vorrückbehälter *m* werden bei geöffnetem Ventil *l* der Zylinder *k* und durch die Verbindungsleitungen *y*, *x* die Preßzylinder der Arbeitsmaschinen sowie der Zylinder *g* mit Druckmittel von etwa 10 Atm. vorgefüllt; durch Antrieb des Motors *a* wird der Plunger *f* in den Zylinder *g* und dadurch das Druckmittel nach dem Preßzylinder der Arbeitsmaschine gepreßt. Kolben *i* mit Plunger *h* bilden einen Sicherheitsboden für den Preßzylinder *g*, indem bei höherem Druck, als durch das Übersetzungsverhältnis von *i* zu *h* bedingt ist, Plunger *h* mit Kolben *i* angehoben und das Wasser aus Zylinder *k* nach dem Füllbehälter *m* zurückgedrückt wird. Will man in der Arbeitsmaschine kleinere Hübe machen als dem durch den Plunger *f* verdrängten Volumen entspricht, so läßt man durch Öffnung des Ventils *n* die Flüssigkeit über dem Kolben *i* nach dem Behälter *p* mit bedeutend niedrigerem Druck gelangen.



49.—23695 **Parallelschraubstock.** Philipp Hegen, Berlin, und Hugo Giesmann, Rummelsburg. Eine mit einem Schraubengewinde versehene, drehbar gelagerte Muffe *i* steht im Eingriff mit einem zerteiligen Kuppelstück *k, n*, dessen oberer mit einer Sperrzahnung versehener Teil *n* durch eine Feder *p* in der Längsrichtung gegen den unteren Teil verschoben wird und welches bei der Drehung der Muffe auf einer ansteigenden Bahn gegen eine Sperrzahnstange *f* gehoben wird.



Eingelagerte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

*11.012 **Enthüllungen aus der Leidensgeschichte meines bauwissenschaftlichen Lebenswerkes.** Von H. Haase. 80. 114 S. Regensburg 1906, Selbstverlag (M 2).

*11.013 **Memorandum über lenkbare Ballons.** Von H. Hoernes. 80. 20 S. Salzburg 1906, Selbstverlag.

*11.014 **Vorbereitung zum Fliegen.** Von K. Lill v. Lilienbach. 80. 16 S. Wien 1906, Selbstverlag.

*11.015 **Gesellschaften mit beschränkter Haftung in Österreich und die Bedeutung des österreichischen Gesetzes für das Deutsche Reich.** Von Dr. L. Munk. 80. 27 S. Berlin 1906, Decker.

*11.016 **Der k. k. Staatseisenbahndienst und die Juristen.** 80. 8 S. Wien 1906, ständiger Ausschuss für die Stellung der Techniker.

*11.017 **Stereophotogrammetrische Aufnahme des im Betriebe befindlichen Steinbruches in Höflein a. d. Donau.** Von S. Truck. 1 Blatt. Wien 1906.

*11.018 **Die Abdampfheizung mit Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit des Dampfmaschinenbetriebes.** Von Dr. B. Biegelstein. 80. 48 S. München 1906.

*11.019 **Verslag en beschouwingen omtrent mechanisch onderzolk van I-Izer door middel van breekprouven op ingekleepte staven, volgens de mededeelingen op het Congress te Budapest.** Door G. J. Snijders en P. A. M. Hackstroh. 40. 16 S. m. 24 Abb. s' Gravenhage 1903.

*11.020 **Inleiding tot en bespreking over Grey-balklippers.** (B-profielen). Door R. A. Van Sandick. 40. m. 20. S. 45 Abb. s' Gravenhage 1906.

*11.021 **Lokomotive für Einphasenwechselstrom von 15.000 Volt Spannung.** 80. 36 S. m. 18 Abb. Oerlikon 1906.

*11.022 **Die Kraftzentrale Obermatt des Elektrizitätswerkes Luzern-Engelberg.** 80. 55 S. m. 43 Abb. Oerlikon 1906.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG

Z. 544 v. 1906.

der 4. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1906/1907.

Samstag den 24. November 1906.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 10. November l. J.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Antrag des Verwaltungsrates betreffend die Ehrung langjähriger Vereinsmitglieder. Berichterstatter Seine Magnifizenz Herr Ober-Baurat Prof. Karl Hohenegg.
5. Antrag des Verwaltungsrates, Bestimmungen über das Wärmeerfordernis für Wohnräume aufzustellen. Berichterstatter Herr Dozent Eduard Meter.
6. Antrag des Verwaltungsrates, die Verfügung über die Parterre- und Souterrainräume des Vereinshauses zu genehmigen.

Hierauf Vortrag des Herrn Bau-Inspektor **Eduard Bodenseher**: „Das Projekt der Verteilung des Wassers der I. und II. Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung innerhalb des Wiener Gemeindegebietes“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Zur Ausstellung gelangen:

- a) durch Herrn Heinrich Fischer: Universalfenster „Patent Stump“ und
- b) durch die Firma Leopold Heine: Dauerbrandöfen.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 27. November 1906.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vorschlag für die Wahl zweier Mitglieder in den ständigen Preisbewerbs-Ausschuss.
3. Vortrag des Herrn Ingenieur Viktor Kaplan, Konstrukteur an der Technischen Hochschule in Brünn: „Praktische Versuche über die Verwendungsmöglichkeit von hochgespannter Luft, bez. flüssiger Kohlensäure im Wärmemotorenbetriebe“.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 29. November 1906.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Baukommissär Dr. Robert Schönhöfer: „Die technische Linienführung der Eisenbahnen mit Rücksicht auf die Anordnung und Ausführung von Brückenbauten“.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Freitag den 30. November 1906.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Diskussion, betreffend die Vervollständigung des von den Ingenieurkammern von Niederösterreich, Böhmen, Galizien und Mähren verfaßten, beim Handelsministerium eingebrachten Entwurfes für eine neue Ziviltechniker-Ordnung, in welchem die Kategorie der Bodenkultur-Ingenieure unberücksichtigt geblieben ist.

Die Versammlung beginnt um 6 1/2 Uhr abends.

Die Diskussion über den vorangeführten Gegenstand, welche bereits für den 16. d. M. angesetzt war, konnte an diesem Tage nicht stattfinden, da der Sitzungssaal wegen ungeheuren Andranges zu einer gleichzeitig im großen Saale vom Allgemeinen Frauenvereine veranstalteten Versammlung unzugänglich war und die Fachgruppen-sitzung deshalb überhaupt entfallen mußte.

Fachgruppe für Chemie.

Samstag den 1. Dezember 1906

findet zu Ehren des Herrn Professor G. Lunge aus Zürich nach seinem Vortrage in der Vollversammlung ein Festmahl statt (Gedeck ohne Getränke K 6). Die Herren Vereinskollegen sind zur Teilnahme freundlichst eingeladen. Anmeldungen zum Festmahle nimmt die Vereinskassiererin entgegen.

Z. 554 v. 1906.

XII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1906.

Die Geschäftsordnung des Vereines ist neu in Druck gelegt und wird über Verlangen den Herren Vereinsmitgliedern von der Vereinskassiererin portofrei zugesendet. Dieselbe enthält die am 10. d. M. genehmigte Geschäftsordnung für die Zeitschrift und den ständigen Zeitungs-Ausschuss und ist mit einem Inhaltsverzeichnis versehen. Wien, 17. November 1906.

Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter:

Klaudy.

665

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 48.

Wien, Freitag den 30. November 1906.

LVIII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über die Beanspruchung freiaufliegender Träger durch Stoß mit Berücksichtigung der Schlagbiegeprobe für Gußeisen.

Von Ing. Dr. A. Gessner, Konstrukteur an der Technischen Hochschule in Wien.

Die Aufgabe, mit der sich die folgenden Zeilen beschäftigen, gehört in das Gebiet der dynamischen Festigkeitslehre, das erst in neuester Zeit in der Literatur gebührende Beachtung zu finden beginnt. Es handelt sich darum, die Größe der Inanspruchnahme und der Durchbiegung eines geraden, stabförmigen, in zwei Punkten frei gelagerten Körpers zu bestimmen, wenn derselbe durch ein aus bestimmter Höhe herabfallendes Gewicht getroffen wird.* In der „Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.“ 1894, S. 134 u. f., gibt Professor Zschetzsch eine in sehr übersichtlicher Form eine allgemeine Lösung des Problems der „Berechnung dynamisch beanspruchter Tragkonstruktionen“. Es bleibt jedoch die Frage offen, inwieweit sich die Ergebnisse der erwähnten Berechnungsweise mit der Wirklichkeit decken.

Nun besitzt das mechanisch-technische Laboratorium der Technischen Hochschule in Wien in seinem Fallwerk einen Apparat, der die Aufnahme von Schlagdiagrammen gestattet; letztere konnten über die verwickelten Vorgänge, die sich bei der stoßweisen Beanspruchung eines Stabes abspielen, einigen Aufschluß geben, und es soll im weiteren gezeigt werden, wie der Vergleich zwischen theoretischer Entwicklung und Versuchsergebnis ermöglicht wurde, und wie er ausfiel.

Anschließend hieran sollen die gewonnenen Resultate verwendet werden zur Entscheidung der Frage, ob die Schlagbiegeprobe ein für die Güteprüfung von Gußeisen geeignetes Verfahren sei, einer Frage, die in jüngster Zeit in Fachkreisen wiederholt erörtert wurde.

I. Das Fallwerk.

(Abb. 1.)

Das von der Firma J. Amsler-Laffon & Sohn in Schaffhausen gebaute Universalfallwerk kann zur Vornahme von Schlagproben auf Biegung, Stauchung und Zug verwendet werden. Da für die vorliegende Arbeit nur Biegeproben zur Durchführung gelangten, so ist im folgenden nur die Einrichtung des Fallwerkes für diesen Zweck kurz beschrieben.

Der Apparat besteht aus einer gußeisernen Chabotte, in der zwei schmiedeiserne, mit Nuten für die Barführung versehene Säulen befestigt sind, die oben ein Querhaupt tragen. Auf diesem ist die durch eine Zugkette *Z* von Hand betätigte Winde montiert. An der Lastkette *L* hängt das Gleitstück *G* mit der Auslösevorrichtung für den Bären. Vor der Säule rechts ist ein mit Zentimeterteilung versehenes endloses Band angebracht, das durch einen Arm

des Gleitstückes bewegt wird und die Höhenlage des Bären an einem feststehenden Zeiger anzeigt. Der Probestab wird auf zwei Auflagerböcken gelagert, die auf gehobelten Führungen der Chabotte verschiebbar sind und durch kräftige Schrauben festgeklemmt werden. Für unsere, mit tunlichster Genauigkeit auszuführenden Versuche wurden die Böcke mit gehärteten Auflagerbacken versehen, im weiteren seitlich angebohrt und mit Justierschrauben *J* ausgerüstet. Das Fallwerk trägt einen Diagrammapparat zur Aufnahme von Schlagdiagrammen. Ein massiver Stahlzylinder *T* ist zentrisch durchbohrt und hängt mit einem oben eingeschraubten Körner auf einer vertikalen, die Bohrung nicht ausfüllenden Achse. Der unterste Teil der Bohrung ist konisch und schleift auf einem entsprechend konischen Teil der Achse, so daß die Trommel bei ganz geringer Reibung richtig läuft. Der Antrieb sollte ursprünglich durch das Abziehen einer Schnur, ähnlich wie bei Kreiseln, erfolgen. Da aber für die Richtigkeit der Diagramme eine konstante Umdrehungsgeschwindigkeit unerläßliche Bedingung ist, so

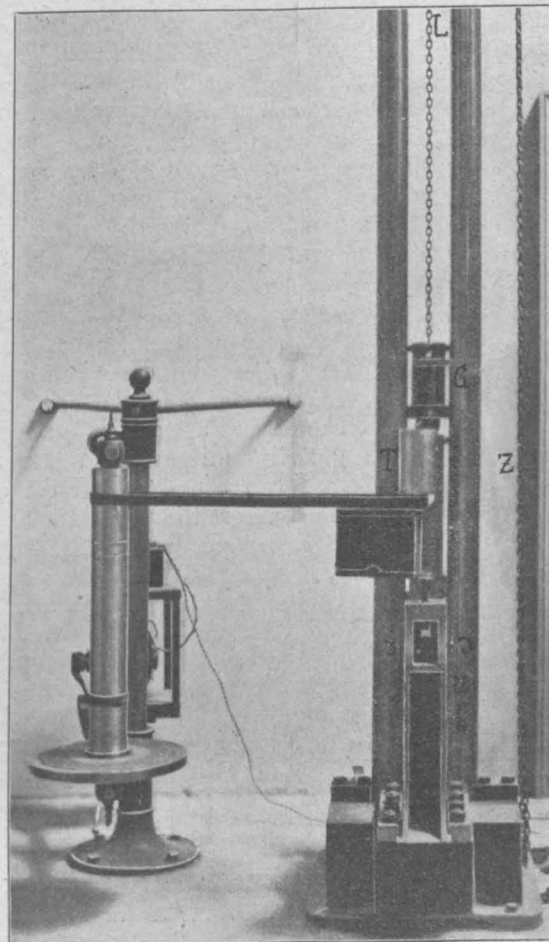


Abb. 1.

* Siehe Grashof: „Elastizität und Festigkeitslehre“, 2. Aufl., S. 374 und 392.

Föppl: „Technische Mechanik“, III. Band, 3. Aufl., S. 172.

Autenrieth: „Technische Mechanik“, S. 482.

Weyrauch: „Aufgaben zur Theorie elastischer Körper“, S. 75.

Ferner in Weißbachs, Kecks, Wernickes „Lehrbüchern der technischen Mechanik“.

Undeutsch: „Spannungen durch dynamische Beanspruchung“, „Z. f. Berg- u. Hüttenwesen“ 1892, S. 565 u. f.

wurde nach Angaben des Verfassers eine elektrische Antriebsvorrichtung gebaut, deren Anordnung im Bilde deutlich sichtbar ist. Sie gestattet eine Verstellung der Trommel sowohl in vertikaler als auch horizontaler Richtung, wie dies durch die Art des Versuches, die Größe des Bären und die Form des Versuchsstückes notwendig wird. Der über dem kleinen Nebenschlußmotor von $\frac{1}{6}$ PS angebrachte Regulierwiderstand gestattet eine Veränderung der Tourenzahl des ersteren.

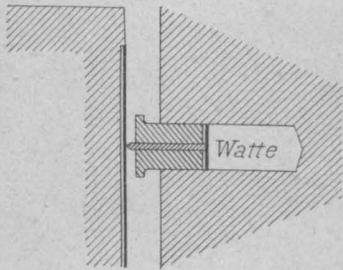


Abb. 2.

Jeder Fallbär ist mit einer Schreibvorrichtung ausgerüstet (Abb. 2). In ein Loch, das in den Bärkörper eingebohrt ist, wird Baumwollwatte eingebracht. Ein Celloidinblättchen schließt die Füllung ab. Durch den Verschlussstöpsel wird die Watte zusammengepreßt und wirkt nun federnd auf den Metallstift, der genau in die Bohrung des Stöpsels paßt. Die Trommel ist oben schwach konisch abgedreht, dann etwas abgesetzt und im weiteren genau zylindrisch. Das präparierte Diagrammpapier, das den Zylinder umspannt, stützt sich gegen den Absatz. Fällt der Bär herab, so wird der Schreibstift auf dem Konus ein wenig zurückgeschoben und gleitet, durch die federnde Watte schwach angepreßt, auf dem Papier. Die Handhabung dieser Vorrichtung erfordert Übung, da bei der für die Deutlichkeit der Diagramme notwendigen hohen Umfangsgeschwindigkeit der Trommel ein Zerreißen des Papiers nur allzuleicht eintritt.

II. Das Schlagdiagramm.

Versetzt man die mit einem Schreibpapier versehene Diagrammtrommel in Rotation, so wird der herabfallende Bär mit seinem Schreibstift eine Linie zeichnen. Wird nun das Papier längs einer Erzeugenden des Trommelzylinders aufgeschnitten und auf einer ebenen Fläche ausgebreitet, so können wir uns die Diagrammkurve dadurch entstanden denken, daß ein Punkt A sich längs einer vertikalen Geraden Y nach abwärts bewegt, während letztere sich gleichzeitig parallel zu sich selbst verschiebt (Abb. 3). Nach einer bestimmten Zeit t hat A die Strecke $a A'$ zurückgelegt, während Y nach Y' gelangt ist. Die Kurve AA' ist daher die Verbindung jener Punkte der Schreibfläche, mit welchen der Punkt A bei seiner Bewegung koinzidiert, mit anderen Worten, die resultierende Bahn aus den beiden geradlinigen, komponentalen Bewegungen in den Richtungen X

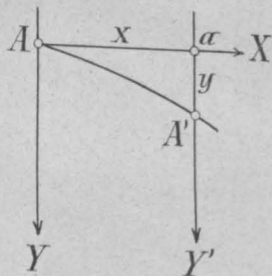


Abb. 3.

und Y . Es wurde nun durch umfassende Messungen mit dem Tourenzähler nachgewiesen, daß die Winkelgeschwindigkeit der Rotation, die der Trommel durch die Antriebsvorrichtung erteilt wird, als konstant aufgefaßt werden kann, zumal die Zeit, welche der Bär braucht, um den für die Auswertung des Diagrammes wichtigen Teil zu schreiben, meist kleiner als $\frac{1}{20}$ Sekunde ist. Bezeichnen wir daher die Umfangsgeschwindigkeit der Trommel mit V , so stellt sich die Verschiebung der Achse Y als eine gleichförmige Bewegung mit dieser konstanten Geschwindigkeit dar, und es ist

$$Aa = x = V \cdot t \quad \dots \quad 1).$$

Wir können nun die Kurve AA' auffassen als die Zeitwegkurve der vertikalen Bewegung von A , bezogen auf ein Koordinatensystem X_0, Y_0 . Die Abszissen x sind den Zeiten t proportional, sie können in einem be-

stimmten Maßstab gemessen werden, sobald V bekannt ist. Ist z. B. $V = 10$ m/Sek., so ist der Maßstab der Abszissen

$$1 \text{ cm} = \frac{1}{1000} \text{ Sek.}$$

Es werde zunächst der Probestab auf die Auflager-schneiden gelagert und der Bär in eine Stellung gebracht, daß seine Finne den Stab berührt. Dreht man die Trommel von Hand, so beschreibt der Stift eine Gerade xx (Abb. 4). Fällt dann der Bär aus einer bestimmten Höhe H bei gleichzeitiger Ro-

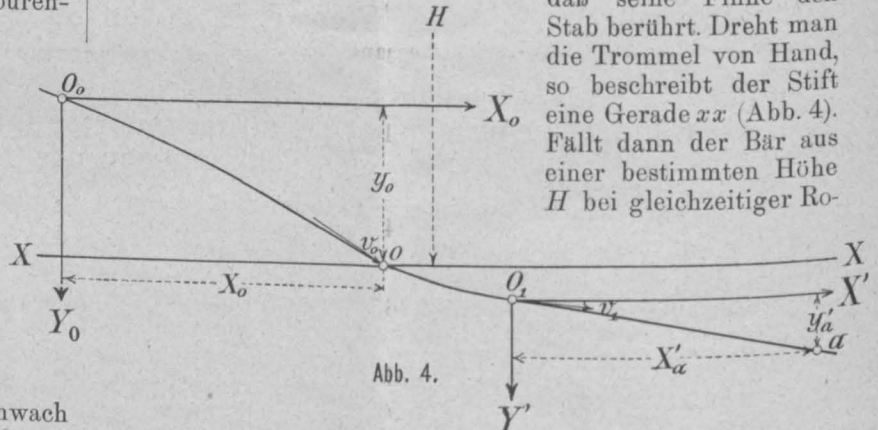


Abb. 4.

tation der Trommel herab, so muß die Diagrammkurve bis zum Schnitte o mit xx den Gesetzen des freien Falles entsprechen, sofern man von Reibung und Luftwiderstand absieht.

Wählen wir auf der Kurve einen beliebigen Punkt O_0 , von dem aus wir die Bewegung betrachten, und für den $t = 0$ sein möge, und legen durch ihn ein Koordinatensystem X_0, Y_0 , so ist die Kurve $O_0 o$ in dem Intervall $x = 0$ bis $x = x_0$ eine Parabel, deren Gleichung lautet:

$$y = \frac{v_0}{V} x - \frac{g}{2V^2} \left(x_0 - \frac{x}{2} \right).$$

Hierin bedeutet v_0 jene Geschwindigkeit, welche der Bär im Punkte o , dessen Abszisse x_0 ist, unmittelbar vor dem Auftreffen auf den Stab, besitzt. Sie ist gegeben aus

$$v_0 = \sqrt{2gH}.$$

Für die $x = x_0$ erhalten wir

$$y_0 = \frac{v_0}{V} x_0 - \frac{g}{2} \frac{x_0^2}{V^2}.$$

Die Größe von V richtet sich nach der Fallhöhe H , und es war Sache der Erfahrung, sie durch den Regulierwiderstand derart zu variieren, daß sich ausgeprägte Diagramme ergaben. Für Fallhöhen über 1 m erhielt V Werte, durch welche das zweite Glied obiger Gleichung gegen das erste sehr klein wird, sobald man O_0 derart wählt, daß x_0 nicht allzu groß wird. So ist z. B. für $x = 0.05$ m, $V = 10$ m

$$\frac{g}{2} \frac{x_0^2}{V^2} = 0.00012 \text{ m} = 0.12 \text{ mm}.$$

Wir können dann setzen

$$y_0 = \frac{v_0}{V} x_0,$$

mit anderen Worten, die Kurve wird durch eine Gerade ersetzt. Die letzte Gleichung könnte in der Form

$$v_0' = \frac{y_0}{x_0} \cdot V \quad \dots \quad 1)$$

dazu dienen, die wahre Geschwindigkeit v_0' des Bären bei seinem Auftreffen unter Berücksichtigung der Reibung und des Luftwiderstandes zu bestimmen.

Hiezu ist die Kenntnis von V notwendig, welcher Wert durch eine Stimmgabelmessung ermittelt werden kann. Sorgfältig durchgeführte Versuche ergaben folgendes:

Läßt man den Bären, ohne die Rotation der Trommel zu unterbrechen, aus Fallhöhen von

herabfallen, so betragen die mit $x_0 = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$ gemessenen

$$y_0 = 2.06 \quad 2.52 \quad 2.90 \quad 3.26 \quad 3.57 \text{ cm.}$$

Multipliziert man die Quadratwurzeln aus den Fallhöhen mit 2.06, so erhält man

$$\sqrt{1} : \sqrt{1.5} : \sqrt{2} : \sqrt{2.5} : \sqrt{3} = 2.06 : 2.52 : 2.91 : 3.26 : 3.57.$$

Mit Hilfe der Stimmgabelmessung wurde

$$V = 10.76 \text{ m}$$

bestimmt. Dann ergibt Gleichung 1)

$$v_0' = \frac{y_0}{x_0} V = 4.43 \quad 5.42 \quad 6.24 \quad 7.01 \quad 7.68 \text{ m,}$$

während

$$v_0 = \sqrt{2gH} = 4.43 \quad 5.42 \quad 6.26 \quad 7.00 \quad 7.67 \text{ m}$$

liefert.

Aus einer zweiten Versuchsreihe ergab sich beispielsweise für eine Fallhöhe $H = 2 \text{ m}$, $y_0' = 2.93 \text{ cm}$. Nun muß

$$\text{aber } \frac{V'}{V} = \frac{y_0}{y_0'}, \text{ daher } V' = \frac{y_0}{y_0'} V \text{ sein.}$$

$$V' = \frac{2.90}{2.93} \cdot 10.76 = 10.65 \text{ m.}$$

Die Stimmgabelmessung ergab $V' = 10.66 \text{ m}$.

Obige Versuche wurden mit einem 5 kg schweren Bären von rechteckigem Querschnitt durchgeführt. Versuche mit einem 20 kg schweren Bären von zylindrischer Form ergaben folgenden Vergleich:

Für $H = 1 \text{ m}$ ist $v_0 = \sqrt{2gh} = 4.43 \text{ m}$. Die Messung lieferte $y_0' = 2.09 \text{ cm}$, $V' = 10.62 \text{ m}$. Aus der vorigen Reihe entnehmen wir für eine Fallhöhe von 1 m y_0 zu 2.06 m . Folglich ist

$$v_0' = \frac{y_0'}{x_0} \cdot V' = 4.44 \text{ m. } V' = \frac{y_0}{y_0'} V = \frac{2.06}{2.09} \cdot 10.76 = 10.61 \text{ m.}$$

Die weiteren Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Fallhöhe	1	1.5	2	2.5 m
$v_0 = \sqrt{2gh}$	4.43	5.42	6.26	7.00 m
$v_0' = \frac{y_0'}{x_0} \cdot V'$	4.44	5.428	6.27	6.99 "
V' Messung	10.61	10.51	10.65	10.31 "
V' Rechnung	10.62	10.52	10.65	10.29 "

Aus den obigen Untersuchungen geht klar hervor, daß die bei unserem Fallwerk auftretenden Energieverluste des fallenden Bären durch Reibung und Luftwiderstand so gering sind, daß man von ihnen absehen kann. Ihre Bestimmung aus dem Diagramm ist nicht durchführbar, da sie in die Genauigkeitsgrenzen des Verfahrens fallen; die nach Gl. 1) gerechneten Werte von v_0' liegen teilweise höher als die theoretischen, ein Ergebnis, das auf die nicht zu vermeidenden kleinen Fehler in der Messung von V und y_0 zurückzuführen ist. Andererseits ergibt sich, daß die Bestimmung von V durch die Rechnung mit derselben Präzision erfolgen kann wie durch die Stimmgabelmessung; es wurde daher, nachdem die Richtigkeit dieser Behauptung auch für Umfangsgeschwindigkeiten bis zu 3 m herab bewiesen werden konnte, auf die Stimmgabelmessung Verzicht geleistet und V aus der Gleichung

$$y_0 = v_0 \frac{x_0}{V} - \frac{g}{2} \cdot \frac{x_0^2}{V^2}$$

mit

$$V = \frac{x_0}{2y_0} (v_0 + \sqrt{v_0^2 - 2gy_0}) \quad (2)$$

bestimmt.

Sobald die Finne des fallenden Bären den Versuchskörper berührt, der Punkt A also nach o gekommen ist, beginnt die Einwirkung des Bären auf das Versuchsstück. Dieses deformiert sich, und es möge O_1 jener Lage von A entsprechen, für welche die größte Durchbiegung eintritt, die der Probestab verträgt. Es erfolgt dann der Bruch und die Bewegung des Bären entspricht von dieser Lage an wieder den Gesetzen des freien Falles (Abb. 4). Der Punkt O_1 ist fürs erste nicht mit jener Schärfe festzulegen wie o . Wir nehmen jedoch an, seine Lage sei bestimmt, und legen wir durch ihn ein orthogonales Koordinatensystem X', Y' , dessen Achsenrichtungen jenen des Systems X_0, Y_0 parallel sind. Dann ist die Gleichung der Zeitwegkurve

$$y' = \frac{v_1}{V} x' + \frac{g}{2} \cdot \frac{x'^2}{V^2},$$

wenn v_1 jene Geschwindigkeit ist, die der Bär im Punkt O_1 besitzt. Sind x_a', y_a' die Koordinaten eines beliebigen Punktes a in bezug auf X', Y' , so ist

$$y_a' = \frac{v_1}{V} x_a' + \frac{g}{2} \cdot \frac{x_a'^2}{V^2}$$

und

$$v_1 = \frac{y_a'}{x_a'} \cdot V - \frac{g}{2} \cdot \frac{x_a'}{V} \quad (3).$$

Die Gl. 3) gestattet die Berechnung der Geschwindigkeit von v_1 , jener Geschwindigkeit, die der Bär im Augenblick des Bruches besitzt, da V bekannt ist und x_a', y_a' im Diagramm gemessen werden können.

III. Theoretische Entwicklung.

Die Schwierigkeit der Durchführung korrekter Schlagversuche erfordert eine möglichst einfache Versuchsanordnung. Das aus einer bestimmten Höhe H herabfallende Gewicht Q treffe in der Mitte des Stabes vom Gewicht G auf. Der Stoß erfolge zentrisch und derart, daß die Stoßrichtung mit einer Hauptträgheitsachse des Stabquerschnittes zusammenfalle.

Zunächst kommt eine Stoßwirkung zustande. Wir nehmen an, dieser Stoß sei unelastisch, d. h. die in der außerordentlich kleinen Zeitdauer des Stoßes hervorgerufenen elastischen Formänderungen seien so klein, daß wir von ihnen absehen können. Wären beide Körper frei beweglich, so würden sie sich nach Ablauf der ersten Stoßperiode mit einer gemeinsamen Geschwindigkeit

$$c = \frac{m}{m + m'} \cdot v_0$$

bewegen. Es bedeutet m die Masse, $v_0 = \sqrt{2gH}$ die Geschwindigkeit des stoßenden, m' die Masse des gestoßenen Körpers.

Nun ist aber der gestoßene Stab von der Länge l in den Endpunkten fest gelagert. Denken wir uns denselben durch parallele, zur Stabachse senkrechte Ebenen in lauter kleine Scheiben vom Gewicht ΔG zerlegt, und bezeichnen wir mit c_x deren Geschwindigkeiten, so können wir setzen

$$m c + \sum \frac{1}{g} \cdot \Delta G \cdot c_x = m v_0.$$

Die lebendige Kraft des Systems im Augenblick des Beginnes der elastischen Formänderung ist gegeben durch

$$L = \frac{m c^2}{2} + \sum \frac{1}{g} \cdot \Delta G \cdot \frac{c_x^2}{2}.$$

Folgen wir nun der Voraussetzung von Cox, nach welcher sich die Geschwindigkeiten c_x zueinander ver-

halten wie die Durchbiegungen, die sie bei einer an der Stoßstelle aufgebracht ruhenden Last annehmen würden, so folgt (siehe die oben erwähnte Arbeit Zschetzsch's, „Z. d. V. d. I.“ 1894, S. 136), daß

$$\sum_0^1 \frac{\Delta G}{g} c_x = \frac{5}{8} m' c, \quad \sum_0^1 \frac{\Delta G}{g} c_x^2 = \frac{17}{35} m' c^2$$

wird, wenn m' die Masse des Stabes bedeutet. Wir erkennen, daß diese, aus dem Verhältnisse der Biegeordinaten abgeleiteten Werte von der Größe derselben völlig unabhängig sind. Für den praktischen Gebrauch wollen wir $\frac{17}{35} m'$ durch $\frac{1}{2} m'$ ersetzen. Es ist daher

$$c = \frac{m}{m + \frac{5}{8} m'} v_0,$$

$$c = \frac{Q}{Q + \frac{5}{8} G} v_0 = n v_0 \quad \dots \dots \dots 4),$$

$$\text{ferner} \quad L = \frac{1}{2} \left(m + \frac{1}{2} \right) c^2 = \frac{M c^2}{2} \quad \dots \dots \dots 5),$$

wenn $M = m + \frac{1}{2} m'$ gesetzt wird.

Unmittelbar nach dem Auftreffen des Gewichtes hat also dieses sowie die getroffene Stelle des Stabes die Geschwindigkeit c . Der Stab beginnt sich nun durchzubiegen, während wir von dem Gewicht (Fallbären) voraussetzen wollen, daß seine Formänderung als sehr klein zu vernachlässigen sei. Die größte Durchbiegung wird erreicht, wenn die Geschwindigkeit $v = 0$ wird, d. h. die ganze lebendige Kraft $\frac{M c^2}{2}$ in Formänderungsarbeit umgesetzt erscheint. Auf das Eigengewicht des Stabes wollen wir, wie dies gewöhnlich geschieht, mit Rücksicht auf die relativ kleinen Formänderungen verzichten, den Stab als gewichtslos, aber nicht als masselos voraussetzen, was umso eher zulässig erscheint, als, wie später näher besprochen werden soll, bei unseren Versuchen G gegen Q nicht zu groß war.

Der Satz von der Erhaltung der lebendigen Kraft ergibt dann mit Rücksicht darauf, daß die Auflagerkräfte keine Arbeit leisten, die folgende Gleichung

$$\frac{1}{2} \left(m + \frac{m'}{2} \right) v^2 - \frac{1}{2} \left(m + \frac{m'}{2} \right) c^2 = Q \cdot y - A_i.$$

Wir bezeichnen mit v die Geschwindigkeit des Bären, bzw. der gestoßenen Stelle nach einer beliebigen Zeit t , letztere vom Beginn der Formänderung gezählt, so daß für $t = 0$, $y = 0$ und $v = c$ zu setzen ist. A_i ist die Arbeit der inneren Kräfte, die Formänderungsarbeit, und wir erhalten daher

$$A_i = \frac{1}{2} \left(m + \frac{m'}{2} \right) (c^2 - v^2) + Q y \quad \dots \dots \dots 6)$$

oder für den Augenblick der größten Durchbiegung y_1

$$A_{i \max} = \frac{M c^2}{2} + Q y_1 \quad \dots \dots \dots 6a).$$

Die Formänderungsarbeit unseres Stabes, die einer Durchbiegung y in der Mitte entspricht, läßt sich darstellen durch

$$A_i = \frac{24 E J}{l^3} \cdot y^2.$$

Sind E der Elastizitätsmodul, J das Trägheitsmoment und l die Stützweite konstant, so können wir mit

$$\frac{48 E J}{l^3} = k = \text{konstant} \quad \dots \dots \dots 7)$$

setzen

$$A_i = \frac{k}{2} y^2.$$

Die Größe der Durchbiegung unter der ruhenden Last Q ist gegeben durch

$$\eta = \frac{Q l^3}{48 E J} = \frac{Q}{k} \quad \dots \dots \dots 8).$$

Wir erhalten daher

$$\frac{1}{2} M v^2 - \frac{1}{2} M c^2 = k \eta \cdot y - \frac{k}{2} y^2.$$

Differenzieren wir die Gleichung, so ist

$$M v dv = (k \eta - k y) dy$$

und in Verbindung mit der phoronomischen Grundgleichung

$$v dv = p \cdot dy$$

die Beschleunigung

$$p = \frac{d^2 y}{dt^2} = v \frac{dv}{dy},$$

$$M \frac{d^2 y}{dt^2} = k \eta - k y.$$

Wir erhalten als Differentialgleichung der Bewegung

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{k}{M} y - \frac{k}{M} \eta = 0.$$

Die Integration der Gleichung liefert:

$$y = C_1 \sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t \right) + C_2 \cos \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t \right) + \eta.$$

Zur Bestimmung der Konstanten dient die Bedingung, daß zur Zeit $t = 0$ die Durchbiegung $y = 0$, ferner zur selben Zeit $v = c$ sein soll.

$$0 = C_2 + \eta \quad C_2 = -\eta.$$

$$\frac{dy}{dt} = v = C_1 \sqrt{\frac{k}{M}} \cos \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t \right) + \eta \sqrt{\frac{k}{M}} \sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t \right),$$

$$c = C_1 \sqrt{\frac{k}{M}}, \quad C_1 = c \sqrt{\frac{M}{k}}.$$

Hiemit erhalten wir y als Funktion der Zeit t dargestellt.

$$y = c \sqrt{\frac{M}{k}} \sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t \right) + \eta \left[1 - \cos \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t \right) \right]$$

$$\frac{dy}{dt} = v = c \cos \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t \right) + \eta \sqrt{\frac{k}{M}} \sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t \right) \quad 9).$$

$$\frac{d^2 y}{dt^2} = p = -c \sqrt{\frac{k}{M}} \sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t \right) + \eta \frac{k}{M} \cos \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t \right)$$

Werden zu den Zeiten t als Abszissen die entsprechenden Werte von y nach der ersten Gleichung in 9) als Ordinaten angetragen, so erhalten wir die Zeitwegkurve der Bewegung, welche unter der Voraussetzung, daß von Deformationen des Bären abgesehen werden kann, mit der vom Schreibstift gezeichneten Diagrammkurve identisch sein muß.

Um für den Vergleich zu einer bequemer Form der Gleichung für y zu gelangen, beachten wir folgendes: Für $y = \eta$, also für jenen Wert der Einsenkung, welcher der ruhenden Belastung entspricht, wird mit $t = t_\eta$

$$0 = c \sqrt{\frac{M}{k}} \sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t_\eta \right) - \eta \cos \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t_\eta \right) \quad 10).$$

$$t_\eta = \sqrt{\frac{M}{k}} \arctg \left(\frac{\eta}{c} \sqrt{\frac{k}{M}} \right)$$

Die Geschwindigkeit v_η zur Zeit t_η ist

$$v_\eta = c \cos \left(\sqrt{\frac{k}{M}} \cdot t_\eta \right) + \eta \sqrt{\frac{k}{M}} \sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} \cdot t_\eta \right) \quad 10a).$$

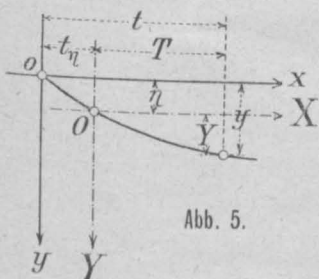


Abb. 5.

Wir verlegen nun den Anfangspunkt eines Koordinatensystems X, Y , dessen Achsen den früheren Achsen x, y parallel sind, nach dem Punkt O , dessen Abszisse dem Werte $t = t_\eta$, dessen Ordinate dem Werte $y = \eta$ entspricht (Abb. 5).

Sind dann T und Y die Koordinaten eines beliebigen Punktes unserer Kurve in bezug auf X, Y , so ist

$$t = T + t_\eta \text{ und } y = Y + \eta.$$

Aus Gl. 9₁) folgt

$$Y + \eta = c \sqrt{\frac{M}{k}} \sin \left[\sqrt{\frac{k}{M}} (T + t_\eta) \right] + \eta - \eta \cos \left[\sqrt{\frac{k}{M}} (T + t_\eta) \right],$$

$$Y = c \sqrt{\frac{M}{k}} \left[\sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} T \right) \cos \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t_\eta \right) + \cos \left(\sqrt{\frac{k}{M}} T \right) \sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t_\eta \right) \right] - \eta \left[\cos \left(\sqrt{\frac{k}{M}} T \right) \cos \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t_\eta \right) - \sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} T \right) \sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t_\eta \right) \right].$$

Nun ist aber nach Gl. 10₁)

$$\cos \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t_\eta \right) = \frac{c}{\eta} \sqrt{\frac{M}{k}} \sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t_\eta \right)$$

und hiemit

$$Y = \sqrt{\frac{M}{k}} \sin \sqrt{\frac{k}{M}} T \left[c \cos \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t_\eta \right) + \eta \sqrt{\frac{k}{M}} \sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} t_\eta \right) \right].$$

Der Ausdruck in der Klammer ist identisch mit jenem in Gl. 10a), so daß wir schließlich erhalten

$$Y = v_\eta \sqrt{\frac{M}{k}} \sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} T \right) \quad 11).$$

Y erreicht seinen größten Wert für $\sin \sqrt{\frac{k}{M}} T_1 = 1$ mit

$$Y_1 = v_\eta \sqrt{\frac{M}{k}} \cdot T_1 = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{M}{k}} \quad 12).$$

Kehren wir nochmals zur Gl. 6a) zurück, und schreiben wir diese in der Form

$$\frac{k y_1^2}{2} = \frac{M c^2}{2} + k \eta \cdot y_1,$$

worin y_1 die größte Durchbiegung darstellt, so ist

$$y_1 = \eta + \sqrt{\eta^2 + \frac{M c^2}{k}}$$

und, da andererseits $y_1 = \eta + Y_1$ ist, muß der Ausdruck

$$Y_1 = \sqrt{\eta^2 + \frac{M c^2}{k}} = \frac{1}{k} \sqrt{Q^2 + M c^2} \cdot k \quad 13)$$

*) Für $c=0$ ergibt sich die bekannte Tatsache, daß $y=2\eta$, d. h. daß die dynamische gleich der doppelten statischen Durchbiegung ist.

Werte liefern, welche jener der Gl. 12) an Größe gleichkommen. Führt man für M und c die ursprünglich gegebenen Größen ein, so erhält man

$$Y_1 = \frac{Q l^3}{48 E J} \sqrt{1 + \frac{96 E J}{l^3} \cdot \frac{Q + \frac{G}{2}}{\left(Q + \frac{5}{8} G\right)^2}} H \quad 13a).$$

Die größte auftretende Spannung ist schließlich, nachdem A_1 bestimmt wurde, aus

$$\sigma = e \sqrt{\frac{6 E}{J \cdot l}} A_1 \quad 14)$$

erhältlich. e ist der Abstand der äußersten Faser vom Schwerpunkt des Querschnittes.

Wir übergehen nun zur kritischen Betrachtung der genannten Voraussetzungen. Die erste und wichtigste bestand darin, daß wir annahmen, der eigentliche Stoß des fallenden Gewichtes auf den gestützten Körper sei unelastisch. Hierüber sagt Grashof*): „Wenn auch die Dauer der ersten Stoßperiode infolge der verhältnismäßig großen Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Impulses ausreicht, um in allen Punkten beider Körper Geschwindigkeitsänderungen von endlicher Größe hervorzubringen, indem an der Stelle und im Sinne des Stoßes ihre Geschwindigkeiten $= c$ werden, während die entsprechenden Geschwindigkeiten der übrigen Punkte des gestoßenen Körpers durch seine Gestalt und Stützungsart bestimmt sind, so ist diese Zeitdauer doch zu klein, als daß unterdessen alle Massenelemente auch Ortsveränderungen von meßbarer Größe erfahren könnten. Die Wirkung der verlorenen lebendigen Kraft beschränkt sich daher fast ausschließlich auf die Erzeugung von Wärme (Molekularbewegung) und von relativen Verrückungen der materiellen Punkte in den der Berührungsstelle zunächst liegenden Teilen beider Körper, deren Massen so klein sind, daß ihre Trägheitskräfte auch bei den sehr großen Beschleunigungen bewältigt werden können, womit diese Verrückungen während der sehr kleinen Zeitdauer vor sich gehen müssen. Entsprechend den kleinen Räumen, über die sie sich erstrecken, sind sie dann aber selbst umso bedeutender, nur kleineren Teilen elastische, größeren Teilen bleibende Deformationen bedingend, insbesondere Verdichtungen der Körpersubstanz zunächst der Berührungsstelle, die in der folgenden zweiten Stoßperiode nicht wieder rückgängig werden.“

Diese Äußerungen werden durch die Versuche bestätigt. Die auftretende lokale Deformation, die Einpressung der gehärteten Finne in das Versuchsstück muß sich in der ersten Stoßperiode herausbilden. Denn die Drücke, welche sich im weiteren Verlauf der Durchbiegung an der Berührungsstelle entwickeln, sind im Vergleich zu jenen der ersten Stoßperiode, die der erwähnten großen Beschleunigung entsprechen, weit geringer. Biegt man den Stab durch ruhende Belastung auf dieselbe Einsenkung durch, wie er sie unter der Schlagwirkung erfährt, so bleiben entweder gar keine oder doch weit geringere Einpressungen zurück.

Die Größe der verlorenen lebendigen Kraft ist bestimmt durch die Änderung der Geschwindigkeit v_0 in die Geschwindigkeit c . Je kleiner $n = \frac{Q}{Q + \frac{5}{8} G}$ ausfällt (Gl. 4),

desto größer wird der Verlust. Hiedurch ist die Verwendbarkeit unserer Formel begrenzt. Je größer das Gewicht des gestoßenen Stabes im Verhältnis zum Gewicht des stoßenden Körpers wird, desto heftiger gestaltet sich der Stoß. Die in der ersten Stoßperiode entwickelten Drücke werden so groß, daß sie den Bärkörper deformieren. Die Diagramme zeigen dies sehr deutlich. An Stelle des sanften Überganges der

*) Grashof: „Elastizität und Festigkeit“, II. Aufl., S. 366.

Kurve des freien Falles in jene der Deformation des Stabes tritt eine scharfe Abknickung. Die elastischen Deformationen äußern sich in Schwingungen des Bärkörpers während seiner weiteren Einwirkung, welche auf den Schreibstift übertragen werden und das Diagramm wellenförmig erscheinen lassen. In derartigen Fällen wird das Diagramm unbrauchbar.

Nun dürfte es nicht leicht sein, die Grenze der Gültigkeit der obigen Formel festzulegen. Bei unseren Versuchen betrug das Gewicht des stoßenden Körpers mindestens das Vierfache des Gewichts des gestoßenen Körpers. Der Verlust durch den Stoß beträgt dann *ca.* 25% der Energie des auftreffenden Bären. Unter diesen Verhältnissen spricht das Aussehen aller Diagramme dafür, daß man die Voraussetzung des unelastischen Stoßes unbedenklich machen kann.

Eine weitere Grundlage der Rechnung bildet die Annahme, daß die unter der Stoßwirkung sich ausbildende Form der Stabachse kongruent sei der elastischen Linie, wie sie unter ruhender Belastung entsteht. Die Versuchsergebnisse bestätigen dies, wie im weiteren gezeigt werden soll, allem Anschein nach recht zutreffend. Es ist aber schließlich zu berücksichtigen, daß auch andere Werte als $\frac{1}{2} m'$ für die

reduzierte Masse, wie wir sie in der Literatur finden, etwa $\frac{5}{8} m'$ oder $\frac{2}{3} m'$, insoweit wir uns in den oben angegebenen Gewichts-, bzw. Massenverhältnissen bewegen, die Resultate nur mit $2\frac{1}{2}\%$ – $3\frac{1}{2}\%$ beeinflussen im Vergleich zu jenen Ergebnissen, die mit $\frac{1}{2} m'$ erhalten werden. Derartige Abweichungen sind aber bei Rechnungen der technischen Mechanik gewiß zulässig.

Unsere Entwicklungen setzen weiters voraus, daß wir mit der größten erreichten Spannung σ die Proportionsgrenze nicht überschreiten, denn der für die Arbeit der inneren Kräfte verwendete Ausdruck ist ja auf dem Proportionalitätsgesetz aufgebaut. Aus der dritten Gleichung unter 9) erhält man leicht $M \frac{d^2 y}{dt^2} = k \eta - k y = Q - P$. Dies besagt nichts anderes, als daß die der Verzögerung der Bewegung $\frac{d^2 y}{dt^2}$ entsprechende Kraft gegeben ist durch die Differenz aus dem Gewicht Q , das nach abwärts wirkt, und dem Widerstand des gebogenen Stabes $P = ky$, der nach aufwärts wirkt und der Durchbiegung des Stabes proportional ist.

Es wäre zu bemerken, daß in dem Ausdruck für die Formänderungsarbeit lediglich auf die Biegemomente, nicht auch auf die Transversalkräfte Rücksicht genommen ist, weshalb die Stützweite entsprechend groß sein muß.

Eine sehr große Rolle spielt bei allen Schlagversuchen die Frage der Arbeitsverluste, die durch lokale Einwirkung, Wärmezeugung, Deformation und Erschütterung der Bestandteile des Schlagwerkes auftreten. Die beiden erstgenannten Faktoren erscheinen insofern berücksichtigt, als wir sie auf Rechnung der beim unelastischen Stoß verlorenen Arbeitsmenge setzen. Hierbei ist zu beachten, daß der Verlust durch Erzeugung von Wärme beim Schlagbiegeversuch viel geringer sein wird als z. B. beim Schlagstauchversuch.

Ähnliches gilt von den Verlusten an die Auflager. Beim Stauchversuch werden sehr bedeutende Arbeitsmengen an den Amboß abgegeben, eine Folge der gewaltigen Drücke zwischen Versuchsstück und Amboß. Beim Biegeversuch hingegen werden sich bei hinreichender Länge des Probestabes die Drücke der eigentlichen Stoßperiode, denen wir die lokalen Einwirkungen zuschreiben, gar nicht bis zu den Auflagern fortpflanzen, weil die Dauer ihrer Wirkung zu gering ist.

Die Stützendrücke, welche sich im Verlauf des eigentlichen Deformationsprozesses entwickeln, wachsen vermutlich gleich dem Druck am Stoßpunkt allmählich an und werden,

wenn nicht abnormale Verhältnisse vorliegen, zu keinen wesentlichen Verlusten Anlaß geben.

In der Arbeit „Tensile impact tests of metals“ von Hatt^{*)}, in der sich nach Wissen des Verfassers zum erstenmale eine Beschreibung der Aufnahme von Schlagdiagrammen mit der rotierenden Trommel findet, stellt der Autor die Behauptung auf, daß bei seiner Anordnung von Schlagzerreißeversuchen die Verluste gering und daher Vergleiche zwischen dem statischen und dynamischen Zugversuch möglich seien. Er findet auch für wenige Eisensorten Gleichheit der totalen Deformation und spezifischen Brucharbeit.

Dieses Resultat ist schließlich auch der Kernpunkt unserer Entwicklungen und nach Ausschaltung aller Energieverluste das naturgemäß zu erwartende Ergebnis, und wenn die Versuche dasselbe bestätigen, so dürfte an den besprochenen Voraussetzungen wenig auszusetzen sein.

Wir haben uns lediglich die Aufgabe gestellt, die unter der Stoßwirkung auftretende, größte Durchbiegung, bzw. Spannung zu ermitteln; die Diagrammkurve wurde daher nur bis zu jenem Punkte verfolgt, für welchen $v = 0$, d. h. die Tangente an die Zeitwegkurve horizontal wird. Auch Gl. 11) gilt nur für dieses Intervall, also für Werte

$$\text{von } \sqrt{\frac{k}{M}} T = 0 \text{ bis } \frac{\pi}{2}.$$

Um zu der einfachen Form der Darstellung der Durchbiegung als Funktion der Zeit zu gelangen, haben wir die Gerade ox um die Strecke η , welche der Durchbiegung unter der ruhenden Belastung des Gewichtes Q entspricht, parallel zu sich selbst nach XX verschoben (Abb. 5). Diese Gerade wird nun praktisch außerordentlich bequem zu verzeichnen sein, indem wir den Versuch damit beginnen, daß wir den Bären auf dem Versuchsstück aufrufen lassen und die Trommel von Hand drehen.

IV. Ergebnisse der Versuche.

Um die Übereinstimmung der rechnerischen Ermittlungen mit den Erfahrungstatsachen zu prüfen, wurden die nachstehenden Versuche ausgeführt.

I. Beispiel.

Ein Stab von kreisrundem Querschnitt wurde aus einer Stange von 3.5 cm (Kladnoer Flußstahl) herausgedreht. Der Durchmesser betrug $d = 2.014$ cm, das Trägheitsmoment $J = 0.807$ cm⁴, die Stablänge 51 cm, die Stützweite $l = 50$ cm, das Gewicht $G = 1.243$ kg. Der Schlag wurde geführt aus einer Höhe $H = 3.5$ cm ($v_0 = 0.829$ m/Sek.) mit einem Bärgewicht von $Q = 9.995$ kg.

Gl. 4) liefert $c = 0.769$ m/Sek, Gl. 5) $L = 32.0$ kg/cm.

Die Größe des Elastizitätsmoduls, die Streck- und Bruchgrenze des Materiales wurden durch einen Zerreißeversuch mit einem derselben Stange entnommenen Schwesterstab bestimmt. Die mit dem Martensschen Spiegelapparat vorgenommene Elastizitätsmessung ergab

$$E = 2,140.000 \text{ kg/cm}^2.$$

Die Streckgrenze betrug 4110 kg/cm^2 , die Bruchgrenze 7130 kg/cm^2 .

Mit diesen Werten ergibt:

$$\text{Gl. 7) } k = 663.2 \text{ kg/cm, Gl. 8) } \eta = 0.0151 \text{ cm,}$$

daher

$$\text{Gl. 13) } Y_1 = 0.311 \text{ cm.}$$

Die gesamte Durchbiegung beträgt also

$$y_1 = \eta + Y_1 = 0.326 \text{ cm;}$$

aus Gl. 6a) folgt

$$A_1 = 35.3 \text{ kg/cm.}$$

^{*)} W. Kendrick Hatt in „The Engineer“, New York, 1904.

Um zur Gleichung der Zeitwegkurve der Bärbewegung zu kommen, ermitteln wir

zunächst aus Gl. 10): $t_1 = 0.00019$ Sek.,

Gl. 10a): $v_1 = 77.0$ cm,

dann liefert Gl. 12): $Y_1 = 0.311$ cm, $T_1 = 0.00634$ Sek.

Führen wir diese Werte in die Gl. 11) ein, so ist

$$Y = 0.311 \sin (247.5 T).$$

Die Umfangsgeschwindigkeit V bestimmen wir aus Gl. 2) mit

$$V = 5.30 \text{ m.}$$

Der größte Wert der Durchbiegung muß daher im Diagramm unter dem Punkte A in der Entfernung

$$x_1 = V \cdot T_1 = 3.36 \text{ cm} \text{ liegen.}$$

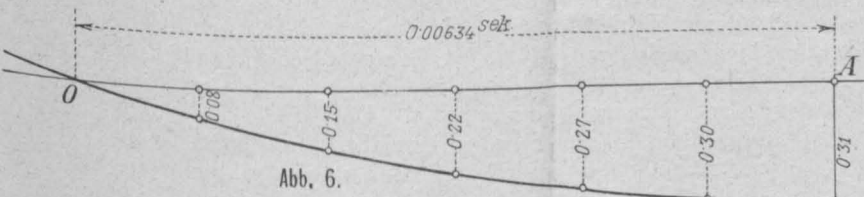


Abb. 6.

Abb. 6 zeigt eine mit der größten Sorgfalt hergestellte Übertragung des wichtigsten Diagrammteiles. Die Gerade OA ist mit der OX in Abb. 4 identisch. Die Abszissen sind im Verhältnis 1:3, die Ordinaten im Verhältnis 1:5 vergrößert. Die sechs Punkte der Sinuslinie $Y = 0.311 \sin (247.5 T)$, die durch kleine Ringlein bezeichnet, fallen bei diesem Beispiel genau auf die Diagrammkurve, so daß die Übereinstimmung zwischen Rechnung und Versuch als überaus günstig bezeichnet werden muß. Die auftretende größte Spannung σ ermittelt man aus Gl. 14) zu

$$\sigma = 3376 \text{ kg/cm}^2.$$

Dieser Wert liegt hinreichend tief unter Streckgrenze des Materiales, um die Annahme der Gültigkeit des Proportionalitätsgesetzes zu rechtfertigen. Der Stab wurde nach dem Schlag untersucht, doch konnten keine bleibenden Formänderungen wahrgenommen werden. Jedenfalls waren dieselben so klein, daß sie neben der bedeutenden elastischen Formänderung keine Rolle spielen.

Der größten Durchbiegung y_1 , bzw. der Formänderungsarbeit A_1 würde eine ruhende Belastung von 216 kg entsprechen. Der statische Biegeversuch ergab bei einer Belastung von 20 auf 216 kg eine Durchbiegung von 0.300 cm. Fügen wir zu diesem Werte die einer Belastung von 20 kg entsprechende Durchbiegung von 0.030 cm hinzu, so erhalten wir $y_1 = 0.330$ cm, während die dynamische Beanspruchung $y_1 = 0.326$ cm ergab. Die Größe der Formänderungsarbeit hat also in beiden Fällen annähernd denselben Wert.

II. Beispiel.

Ein Stab aus Schweißstahl von rechteckigem Querschnitt wurde mit großer Sorgfalt bearbeitet und hatte die Dimensionen:

$$b = 4.0 \text{ cm, } h = 2.0 \text{ cm, } l = 50 \text{ cm, } J = 2.67 \text{ cm}^4, G = 3.140 \text{ kg.}$$

Der Schlag wurde geführt aus einer Höhe $H = 3$ cm mit einem Bärgewicht $Q = 19.940$ kg.

Die Elastizitätsmessung ergab einen Elastizitätsmodul $E = 2.060.000 \text{ kg/cm}^2$, Streckgrenze $= 2220 \text{ kg/cm}^2$, Bruchgrenze $= 3470 \text{ kg/cm}^2$.

Die Rechnung ist in übereinstimmender Weise wie im vorigen Beispiel durchzuführen und liefert als Resultat:

$$Y_1 = 0.225 \text{ cm, } T_1 = 0.00505 \text{ Sek.}$$

$$Y = 0.225 \sin (310 T).$$

Die Diagrammkurve zeigt eine größte Ordinate $Y_1 = 0.220$ cm, bleibt also gegen den gerechneten Wert

von $Y_1 = 0.225$ um 2% zurück. Hierbei ist aber zu beachten, daß der Wert der größten Spannung

$$\sigma = 2310 \text{ kg/cm}^2$$

die Streckgrenze des Materiales etwas überschreitet. Rechnen wir den Wert von V mit 6.53 m, so liegt der Punkt A , unter welchem die größte Durchbiegung auftritt, im Abstände

$$X_1 = 3.3 \text{ cm}$$

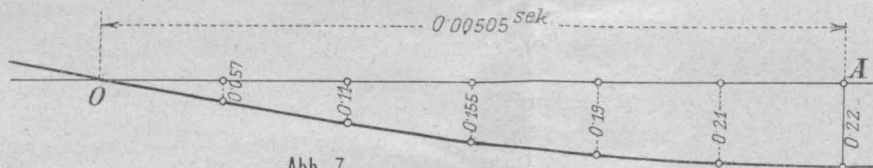


Abb. 7.

vom Punkte O . Dieser Wert stimmt sehr gut mit dem Diagramm überein. Abb. 7 zeigt das übertragene Diagramm. Die eingeringelten Punkte entsprechen nicht der Sinuslinie, die mit der obigen Gleichung identisch ist, sondern jener, deren größte, dem Werte X_1 entsprechende Ordinate den Wert 0.220 cm hat.

III. Beispiel.

Ein Stab, derselben Stange entnommen wie jener in Beispiel II, wurde derart bearbeitet, daß er die Dimensionen Breite $b = 4.0$ cm, Höhe $h = 1$ cm erhielt.

Der Schlag wurde geführt mit einem Bärgewicht $Q = 9.995$ kg aus einer Höhe $H = 1.5$ cm. Die Rechnung ergibt

$$Y_1 = 0.321 \text{ cm,}$$

$$A_1 = 17.0 \text{ kg/cm}^2.$$

Aus dem Diagramm ergibt sich eine größte Durchbiegung $Y_1 = 0.320$ cm. Die größte Spannung, welche dem gerechneten Werte von Y_1 , bzw. A_1 entspricht, beträgt

$$\sigma = 1775 \text{ kg/cm}^2.$$

Die dieser gerechneten Spannung entsprechende ruhende Belastung beträgt $P = 95$ kg. Der Stab wurde auf der Biegemaschine im Intervall von 10 auf 95 kg belastet und ergab eine Durchbiegung $Y_{1\text{stat}} = 0.318$ cm.

Die Übereinstimmung der rechnerischen und der Versuchsergebnisse kann als befriedigend bezeichnet werden.

IV. Beispiel.

Ein Stab, aus demselben Material wie jene der beiden vorstehenden Beispiele, erhielt die Abmessungen $b = 4.0$ cm, $h = 1.49$ cm. Er wurde durch ein Bärgewicht von 9.995 kg mit wachsenden Fallhöhen geschlagen,

$$k = 889.9.$$

Wir schreiben Gl. 13a) mit dem Werte von k in der Form

$$Y_1 = \frac{Q}{k} \sqrt{1 + 2k \cdot \frac{Q + \frac{G}{2}}{\left(Q + \frac{5}{8} G\right)^2} \cdot H} \quad (13a).$$

Die folgende Tabelle gibt den Vergleich zwischen den aus Gl. 13a) gerechneten und den aus den Versuchen bestimmten Werten.

H cm	Y_1 aus Gl. 13a)	Y_1 aus dem Versuch
3.0	0.244	0.250
3.5	0.264	0.265
4.0	0.282	0.280
4.5	0.299	0.300
5.0	0.315	0.310.

Trägt man die Fallhöhen H als Abszissen, die Werte von Y_1 aus Gl. 13a) als Ordinaten auf, so erhält man eine Parabel. Sie beginnt mit dem Werte für $H = 0$, $Y_1 = \eta$

für den Fall der plötzlichen Einwirkung ohne Stoß und behält ihre Gültigkeit bis zu jenem Werte von Y_1 , für welchen σ die Proportionsgrenze überschreitet. Abb. 8 zeigt die graphische Darstellung der obigen Tabelle. Bei unserem Beispiele dürfte für den letzten Schlag aus der Höhe von 5 cm die Proportionsgrenze bereits überschritten sein.

In der Gleichung für die Zeit T_1 ist die Fallhöhe nicht enthalten. $T_1 = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{M}{k}}$ müßte daher für alle Schläge denselben Wert haben,

$$T_1 = 0.00562 \text{ Sek.}$$

Dieses theoretische Ergebnis stimmt mit den Versuchen sehr gut überein. In Abb. 9 und 10 sind die Diagramme für die Fallhöhen 3.5 cm und 5 cm übertragen und vergrößert. Die eingeringelten Punkte entsprechen den Sinuslinien, u. zw. sind sie in diesen Fällen genau der Rechnung entsprechend gezeichnet.

Wir finden also auch in diesem Beispiel wie in dem vorangehenden eine recht befriedigende Übereinstimmung zwischen theoretischer Ermittlung und Versuch. Es sei je-

eisen^{*)} hat Martens die Resultate der Reusch'schen Arbeit einer kritischen Betrachtung unterzogen und neuerdings die Schlagbiegeprobe wärmstens anempfahlen.

Der Verfasser hat, bevor er zur Vornahme der genauen Versuche übergang, eine große Zahl von Vorproben ausgeführt, deren eingehende Besprechung hier indes zu weit führen würde. Wir wollen uns begnügen, die Ergebnisse kurz zusammenzufassen.

1. Das sicherste Mittel zur Gewinnung von einwandfreien Zahlen besteht in einer möglichst genauen Ermittlung der Brucharbeit, d. i. jener Energiemenge, welche notwendig ist, um den Stab durch einen Schlag zum Bruche zu bringen.

2. Die Bruchdurchbiegung, welche der Stab hierbei erleidet, ist gleichfalls charakteristisch für die Güte des Materials.

3. Beide Zahlen werden nur dann richtig ermittelt, wenn die aufgewendete Schlagarbeit dem zur Zerstörung notwendigen Energieverbrauch möglichst genau entspricht. Der ideale Fall, daß die Energie des Bären gerade hinreicht, um den Stab zu zertrümmern, läßt sich natürlich nur ausnahmsweise durch Zufall erreichen. Durch übermäßig heftige Schläge werden ganz falsche, völlig verschiedene Ergebnisse erzielt, da in

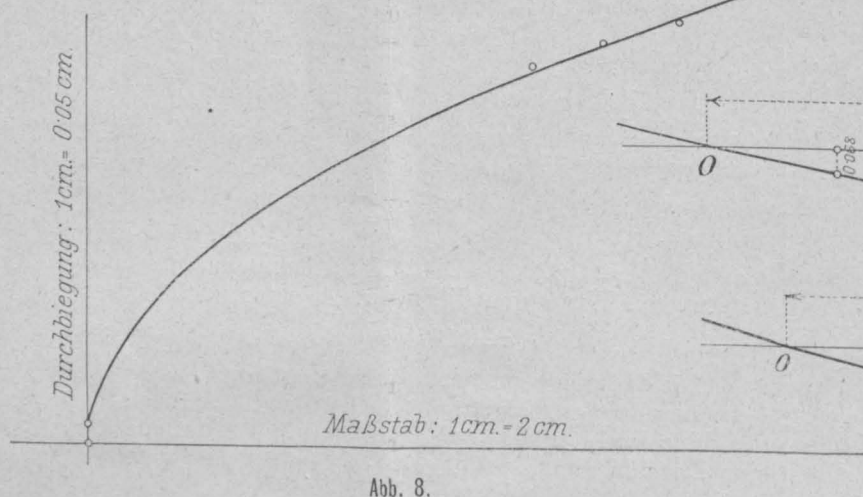


Abb. 8.

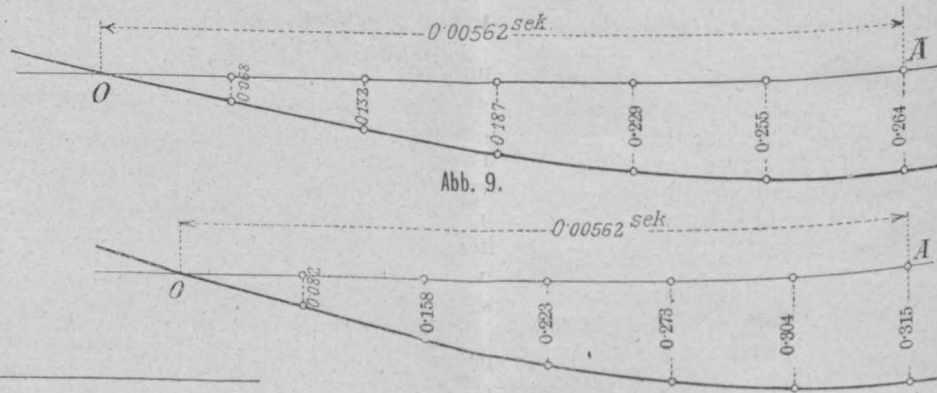


Abb. 9.

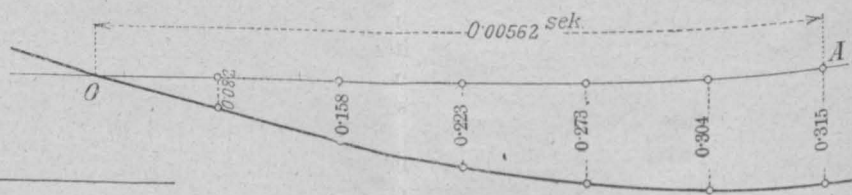


Abb. 10.

doch ausdrücklich betont, daß dieses Ergebnis nur dann zu erwarten ist, wenn die Versuche in einer Art, die den Grundlagen der Rechnung entspricht, und mit der größten Sorgfalt durchgeführt werden.

V. Anwendung der gewonnenen Resultate auf die Schlagbiegeprobe von gußeisernen Stäben.

Die Vorschriften, welche der internationale Verband für die Materialprüfungen der Technik für die Güteprüfung von Gußeisen gibt, stützen sich auf die umfassenden Arbeiten Wachlers^{*)} über den Vergleich der Qualität von rheinisch-westfälischem Roheisen mit ausländischen Roheisensorten. Von verschiedenen Seiten wurden indes gegen die quadratische Form 30 × 30 mm und den liegenden Guß der Probestäbe gewichtige Einwendungen erhoben; im Vorjahre hat nun der Verein deutscher Eisengießereien hauptsächlich auf Grund der schönen Arbeiten von Reusch^{**)} neue Vorschriften aufgestellt, welche sich zweifelsohne besser zur Qualifikation eignen als die alten Vorschriften des internationalen Verbandes. Die wesentlichen Unterschiede bestehen darin, daß die Probestäbe stehend mit kreisförmigem Querschnitt gegossen werden, wobei der Durchmesser der Dimension und Verwendungsart des Gußstückes angepaßt wird. In seiner Arbeit „Vorschriften über die Lieferung von Guß-

solchen Fällen die Verluste durch lokale Einwirkung, Eigen deformation des Bären und Erschütterung der Maschine eine Größe erreichen, welche den gesuchten Wert völlig verdecken.

4. Die Beanspruchung der Stäbe mit wachsenden Fallhöhen wie auch die Wiederholung von Schlägen aus derselben Höhe, die zur Zertrümmerung nicht hinreichend sind, liefern keine neuen Anhaltspunkte. Die Versuche werden hiedurch nur umständlicher, die Fehler vergrößert, und die Beurteilung ihres Einflusses auf das Resultat wird erschwert.

5. Die Anordnung des Versuches mit einseitiger Einspannung ist nicht zu empfehlen. Der Bruch tritt in der Nähe des Einspannquerschnittes auf, an welcher Stelle der Spannungszustand durch die Einklemmung stark beeinflusst wird. Der Verlust an den Auflagerbock ist stets bedeutend. Ist der Stab dann noch verzogen, so daß der Schlag nicht genau zentrisch erfolgt, so tritt neben der Biegebeanspruchung noch eine Drehbeanspruchung auf, und das Ergebnis wird unrichtig.

Auf Grund der vorstehenden Ermittlungen wurden die Hauptversuche derart durchgeführt, daß der beiderseits frei aufliegende Stab durch einen einzigen Schlag von entsprechender Energie zum Bruche gebracht wurde. Zur Bestimmung der Brucharbeit wurden die Entwicklungen der beiden vorstehenden Abschnitte benutzt. Die Berech-

^{*)} „Glaser's Annalen“, II., III. und IV. Band.

^{**)} „Stahl und Eisen“ 1903, Heft 21.

„Gießerei-Zeitung“ 1905, Heft 2.

^{*)} „Z. d. V. d. I.“ 1905, S. 404.

tigung für dieses Vorgehen leiten wir aus folgenden Erwägungen ab:

Die Formänderungen, die ein gußeiserner Stab bei einer Biegebbeanspruchung erleidet, sind zum weitaus größten Teile elastisch. Für ihren Zusammenhang mit den Belastungen ist nun allerdings bei einer erstmaligen Beanspruchung des Stabes das Hookesche Gesetz nicht gültig. Die Abweichung von letzterem dürfte vielleicht zum großen Teil auf die bleibenden Deformationen zurückzuführen sein. Nun bilden sich diese, und das haben auch Schläge auf Stäbe von schmiedbarem Eisen übereinstimmend gezeigt, bei stoßweiser Beanspruchung in geringerem Maße aus als bei ruhender Belastung, vermutlich deshalb, weil dem Material nicht die erforderliche Zeit bleibt. Die Diagramme zeigen, daß sich die Kurve, welche der Bär während der Durchbiegung des Stabes zeichnet, mit unserer Sinuslinie sehr gut in Übereinstimmung bringen läßt. Freilich können wir letztere nicht rein rechnerisch ermitteln, weil uns die Elastizitätskonstante und damit die Größe k nicht bekannt ist und auch eine Ermittlung durch einen Zugversuch zu keinem Ergebnis führt. Doch können wir auf Grund der erwähnten Übereinstimmung schließen, daß das Gesetz, nach welchem der Widerstand, den der Stab dem vordringenden Bären entgegengesetzt, vom Gesetze der Proportionalität nicht erheblich abweicht. Letzterer Umstand ist übrigens nur für die Größe der reduzierten Masse $\frac{1}{2} m'$ von Bedeu-

tung. Ihr Einfluß ist aber bei richtiger Wahl der Gewichtsverhältnisse von Bär und Probestab nicht erheblich. Die wichtige Größe v_1 , das Maß der kinetischen Energie des Bären nach dem Bruch, ist von den theoretischen Entwicklungen völlig unabhängig. Bezüglich der Verluste können die Betrachtungen des Abschnittes III aufrecht erhalten werden. Spitzfindige Untersuchungen sind hier umso weniger am Platz, als die Ergebnisse leider trotz aller Vorsicht, die beim Gießen der Probestäbe verwendet wurde, erheblich voneinander abweichen, eine Erscheinung, die übrigens bisher bei allen ähnlichen Versuchen beobachtet worden ist.

Im nachstehenden folgt die genaue Zusammenstellung der Versuche, welche zum Zweck der Klarlegung des Zusammenhanges zwischen der statischen und dynamischen Brucharbeit durchgeführt wurden.

4. Stäbe mit kreisförmigem Querschnitt.

Diese Stäbe wurden nach den vorerwähnten Normalien des Vereines deutscher Eisengießereien in der Kunstgießerei von Josef Meindl in Siebenhirten bei Wien gegossen. Der Guß erfolgte in drei Serien von verschiedener Gattierung zu je zwölf Stäben. Diese waren in einem Formkasten eingestrichen und wurden aus einem Tiegel gegossen, u. zw. derart, daß der mittlere Teil des Inhaltes des Tiegels zur Verwendung kam. Die Dimensionen der Stäbe betrugen entsprechend den Vorschriften za. 20 cm Durchmesser und 450 cm Länge. Die Prüfung wurde derart durchgeführt, daß je sechs Stäbe auf der Amslerschen 5 t-Biegepresse, die übrigen sechs auf dem Fallwerk bei einer Stützweite von 400 mm gebrochen wurden.

Stabreihe I.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Prüfung der 12 Stäbe dieser Stabreihe zusammengestellt. Der erste Teil enthält die Resultate der statischen Biegeprobe. Die Größe der Bruchdurchbiegung wie auch die Brucharbeit sind den Diagrammen entnommen, die der an der Amslerschen Biegepresse angebrachte automatische Apparat verzeichnet.

Die Ergebnisse der Schlagproben enthält der zweite Teil der Tabelle. Aus diesem ist zu entnehmen, daß

die Schläge mit zwei verschiedenen Bärgeichten vorgenommen wurden. Wir wollen den Gang der Rechnung an einem Beispiel, und zwar für den Stab 10 zeigen (Abb. 11).

Stab Nr.	Durchmesser in cm	Bruchlast in kg	Bruchdurchbiegung in cm	Brucharbeit in kg/cm	Bruchspannung in kg/mm ²	Oberfläche und Bruchfläche
1	2.10	373	0.61	125.8	41	fehlerfrei
2	2.10	362	0.56	112.5	40	"
3	2.10	376	0.59	122.5	41	"
4	2.10	381	0.57	117.5	42	"
5	2.10	338	0.54	97.6	37	"
6	2.10	403	0.61	130.7	44	"
Mittel		372	0.58	117.8	41	

Stab Nr.	Durchmesser in cm	Bärgeicht in kg	Fallhöhe in cm	Bärgeschw. nach Bruch in m	Bruchdurchbiegung in cm	Brucharbeit in kg/cm	Oberfläche und Bruchfläche
7	2.10	9.995	15	0.823	0.56	112.2	fehlerfrei
8	2.10	9.995	14	0.184	0.60	137.3	"
9	2.10	9.995	14	0.507	0.57	125.0	"
10	2.10	19.940	7	0.553	0.51	112.9	"
11	2.10	19.940	7	0.434	0.59	128.7	"
12	2.10	19.940	7	0.527	0.51	117.6	"
Mittel					0.56	122.3	

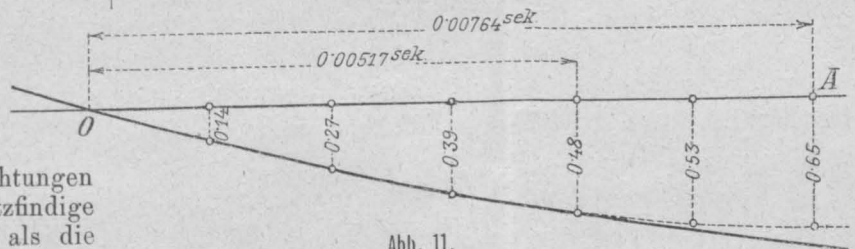


Abb. 11.

Der Schlag wurde geführt mit einem Bärgeicht von 19.940 kg aus einer Höhe von 7 cm. Das in Betracht zu ziehende Stabgeicht beträgt rund 1 kg. Es ist daher

$$v_0 = 1.172 \text{ m/Sek.},$$

$$c = 1.137 \text{ m/Sek.}$$

Die Umfangsgeschwindigkeit der Trommel wurde stets aus der genauen Formel Gl. 2)

$$V = \frac{x_0}{2 y_0} (v_0 + \sqrt{v_0^2 - 2 g y_0})$$

ermittelt. Wir erhalten mit einer im Abstände $x_0 = 10 \text{ cm}$ gemessenen Ordinate $y_0 = 1.42 \text{ cm}$,

$$V = 6.25 \text{ m.}$$

Zur Ermittlung der Geschwindigkeit v_1 , jener Geschwindigkeit, welche der Bär nach dem Schlage besitzt, ist nach Gl. 3)

$$v_1 = \frac{y_a'}{x_a'} V - \frac{g}{2} \cdot \frac{x_a'}{V}.$$

Um die Werte von x_a' und y_a' im Diagramm messen zu können, muß die Lage des Punktes O_1 bekannt sein (Abb. 4). Bei einiger Übung fällt es nicht schwer, die Lage des Punktes O_1 zu schätzen. Dieser Punkt ist nämlich ein Wendepunkt der Diagrammkurve, in welchem die verzögerte in eine beschleunigte Bewegung übergeht. In seiner Umgebung verläuft die Kurve nahezu geradlinig, einer gleichförmigen Bewegung entsprechend, und eine Verschiebung um 1 mm nach links oder rechts übt fast gar keinen Einfluß auf den Wert von v_1 aus. Der Punkt a , welchem die Koordinaten x_a' , y_a' zugehören, wurde nun ganz beliebig, je nach der Neigung der Kurve näher oder

weiter von O_1 gewählt. In unserem Falle wurde $x_a' = 12.4 \text{ cm}$, $y_a' = 1.29 \text{ cm}$ gemessen. Hiemit ergibt sich

$$v_1 = 0.554 \text{ m.}$$

Die Energie, welche der Bär nach dem Bruch des Stabes besitzt, beträgt also $0.32 \text{ kgm} = 32 \text{ kgcm}$, während die Energie, mit welcher er auftraf, 139.6 kgcm betrug. Es sind also zirka 77% seiner Energie verbraucht worden.

Um nun jene Sinuslinie zu finden, welche sich mit unserer Diagrammkurve identifizieren läßt, gehen wir folgendermaßen vor. Wir differenzieren Gl. 11) nach T und erhalten so die Geschwindigkeit in einem Zeitpunkt T der Bewegung

$$v = v_1 \cos \left(\sqrt{\frac{k}{M}} \cdot T \right).$$

Wir haben bei unserem I. Beispiel in Abschnitt IV gesehen, daß die Änderung der Geschwindigkeit im Zeitintervall t_1 sehr klein ist, ein Ergebnis, das auch die anderen Beispiele bestätigen. Wir können daher jetzt, wo es sich um ein Näherungsverfahren handelt, $v_1 = c$ setzen. Ist T_1 jene Zeit, nach deren Verlauf der Bruch eintritt, der Bär also die Geschwindigkeit v_1 hat, so ist

$$v_1 = c \cos \left(\sqrt{\frac{k}{M}} T_1 \right), \quad \sqrt{\frac{k}{M}} T_1 = \arccos \frac{v_1}{c},$$

$$\sqrt{\frac{M}{k}} = \frac{T_1}{\arccos \frac{v_1}{c}}.$$

Ist mit Y_0 die größte Ordinate, die jetzt freilich nicht erreicht wird, bezeichnet, mit T_0 die entsprechende Zeit, so sind, da nach (Gl. 12)

$$Y_0 = c \sqrt{\frac{M}{k}}, \quad T_0 = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{M}{k}} \text{ ist,}$$

die Werte für Y_0 und T_0 gegeben durch

$$Y_0 = \frac{c T_1}{\arccos \frac{v_1}{c}}, \quad T_0 = \frac{\frac{\pi}{2} \cdot T_1}{\arccos \frac{v_1}{c}}.$$

Die weitere Untersuchung ist nun sehr einfach. Wir haben bereits auf der Kurve die Lage des Punktes O_1 geschätzt. Diesem entspricht der durch Messung zu ermittelnde Abstand $X_1 = 3.23 \text{ cm}$, daher die Zeit

$$T_1 = \frac{X_1}{V} = 0.00517 \text{ Sek.,}$$

$$\frac{v_1}{c} = 0.487,$$

$$\sqrt{\frac{k}{M}} \cdot T_1 = \arccos \frac{v_1}{c} = 60^\circ 50' = 1.062 \text{ im Bogenmaß.}$$

Es ist demnach durch die Werte

$$Y_0 = 0.0055 \text{ m} = 0.55 \text{ cm}$$

$$\text{und } T_0 = 0.00764 \text{ Sek.,}$$

$$X_0 = VT_0 = 0.0477 \text{ m} = 4.77 \text{ cm}$$

unsere Sinuslinie völlig bestimmt. Liegt nun der Punkt O_1 tatsächlich auf dieser Kurve, so muß seine Ordinate Y_1 , die wir im Diagramm mit 0.48 cm messen, dem Werte

$$Y_1 = c \sqrt{\frac{M}{k}} \sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} T_1 \right) = Y_0 \sin \left(\sqrt{\frac{k}{M}} T_1 \right)$$

entsprechen.

Tatsächlich ist

$$Y_1 = 0.55 \sin 60^\circ 50' = 0.48 \text{ cm.}$$

Im allgemeinen wird natürlich die erste Annahme des Punktes O_1 nicht befriedigen. Dann muß man seine Lage verschieben und die Rechnung solange wiederholen, bis sich ein befriedigendes Resultat ergibt. Die Änderung von x_a' und y_a' ist hierbei im Auge zu behalten, doch ergibt sich die hierdurch bedingte Änderung von v_1 , wie bereits erwähnt wurde, meist so gering, daß sie auf die obige Rechnung keinen Einfluß übt.

In Abb. 11 ist die Diagrammkurve übertragen, wobei die Abszissen im Verhältnis 1:2, die Ordinaten in 1:3 vergrößert wurden. Weiters sind die Punkte der ermittelten Sinuslinie eingetragen, die überraschend genau auf die Diagrammkurve fallen.

Zu der ermittelten Durchbiegung ist nun noch η für die ruhende Belastung durch den Bären hinzuzufügen. Diese wurde aus den statischen Biegeversuchen mit $\eta = 0.032 \text{ cm}$, also rund 0.03 cm ermittelt. Die Bruchdurchbiegung ist daher

$$y_1 = \eta + Y_1 = 0.03 + 0.48$$

$$y_1 = 0.51 \text{ cm.}$$

Zur Ermittlung der Brucharbeit dient Gl. 5)

$$A_1 = \frac{M}{2} (c^2 - v_1^2) + Q y, \text{ worin } M = m + \frac{m'}{2} \text{ ist.}$$

$$A_1 = 112.9 \text{ kgcm.}$$

Stabreihe II und III.

Die Prüfung erfolgte ganz entsprechend der Stabreihe I. Die Zusammenstellung der Resultate ist enthalten in Tafel V und VI. Die Auswertung der Diagramme erfolgte nach dem Muster des Stabes 10 der Stabreihe I. Die Übereinstimmung mit der rechnerischen Ermittlung war in allen Fällen höchst befriedigend.

Stabreihe II.

Stab Nr.	Durchmesser in cm	Bruchlast in kg	Bruchdurchbiegung in cm	Brucharbeit in kgcm	Bruchspannung in kg/mm ²	Oberfläche und Bruchfläche
1	2.15	378	0.54	107.6	39	fehlerfrei
2	2.20	377	0.50	99.3	36	"
3	2.20	375	0.52	104.3	36	"
4	2.15	382	0.57	117.5	39	"
5	2.20	338	0.49	81.1	32	"
6	2.15	329	0.47	77.8	34	"
Mittel		363	0.51	97.8	36	

Stab Nr.	Durchmesser in cm	Bär-gewicht in kg	Fallhöhe in cm	Bär-geschw nach Bruch in m	Bruchdurchbiegung in cm	Brucharbeit in kgcm	Oberfläche und Bruchfläche
7	2.15	19.940	7	0.624	0.51	106.1	fehlerfrei
8	2.13	19.940	7	0.576	0.51	113.1	"
9	2.15	19.940	7	0.403	0.59	130.2	"
10	2.20	9.995	13	0.771	0.50	96.7	"
11	2.15	9.995	13	0.682	0.49	103.5	"
12	2.15	9.995	13	0.778	0.49	96.0	"
Mittel					0.51	107.6	

Stabreihe III.

Stab Nr.	Durchmesser in cm	Bruchlast in kg	Bruchdurchbiegung in cm	Brucharbeit in kgcm	Bruchspannung in kg/mm ²	Oberfläche und Bruchfläche
1	2.20	360	0.44	82.8	35	fehlerfrei
2	2.12	374	0.52	104.3	40	"
3	2.12	392	0.57	122.5	42	"
4	2.15	422	0.55	129.1	43	"
5	2.12	390	0.54	115.9	42	"
6	2.15	394	0.54	112.5	40	"
Mittel		389	0.53	111.2	40	

Stab Nr.	Durchmesser in cm	Bärgewicht in kg	Fallhöhe in cm	Bärgeschw. nach Bruch in m	Bruchdurchbiegung in cm	Brucharbeit in kgcm	Oberfläche und Bruchfläche
7	2.15	9.995	14	0.754	0.50	107.7	fehlerfrei
8	2.15	9.995	14	0.895	0.53	95.3	"
9	2.15	9.995	14	0.774	0.52	106.2	"
10	2.15	19.940	7	0.646	0.46	101.1	"
11	2.18	19.940	7	0.655	0.52	102.0	"
12	2.15	19.940	7	0.406	0.58	130.8	"
Mittel					0.52	107.2	

B) Stäbe mit quadratischem Querschnitt. (Bearbeitet.)

Der Guß dieser Stäbe erfolgte entsprechend den Vorschriften des internationalen Verbandes in der Gießerei der Firma F. Ringhoffer (Smichow-Prag), welcher hiemit für die kostenlose Herstellung der beste Dank gesagt sei. Die beiden Gattierungen werden als gewöhnlicher Maschinen- und Dampfzylinder- (Stabreihe A) und Dampfzylinder- (Stabreihe B) bezeichnet. Der Guß jeder Reihe erfolgte liegend aus einer Pfanne. Im mechanisch-technischen Laboratorium wurden die Stäbe, die eine Länge von 110 cm und einen Querschnitt von zirka 30×30 mm hatten, in je drei Stücke von 31 cm Länge zerlegt, die ihrer Lage im Stab nach als Windpfeifen-, Mittel- und Eingußstück bezeichnet wurden. Hierauf wurden sie sorgfältig bearbeitet, so daß sie einen Querschnitt von 25×25 mm erhielten, von der Gußhaut also gänzlich befreit waren.

Die Prüfung erfolgte wieder zum Teil auf der Biegepresse, zum Teil auf dem Fallwerk. Beim statischen Biegeversuch wurde zur Messung der Durchbiegung ein Fühlhebel verwendet, der die Ablesung von $\frac{1}{100}$ mm gestattete.

Die Belastung erfolgte stufenweise, und die erhaltenen Werte wurden zur Verzeichnung der Diagramme verwendet.

Stabreihe A.

Biegeproben.

Mittel aus je vier Versuchen	Bruchlast in kg	Bruchdurchbiegung in cm	Brucharbeit in kgcm	Bruchspannung in kg/mm ²
Windpfeifenstücke . . .	1255	0.318	231	35
Mittelstücke	1255	0.298	217	35
Eingußstücke	1287	0.288	212	36
Mittel aus allen Versuchen	1264	0.301	221	35

Schlagproben.

Mittel aus je sechs Versuchen	Bruchdurchbiegung in cm	Brucharbeit in kgcm
Windpfeifenstücke . . .	0.30	216
Mittelstücke	0.31	222
Eingußstücke	0.30	206
Mittel aus allen Versuchen	0.30	213

Besondere Sorgfalt wurde auf die Schlagversuche verwendet. Die Böcke wurden zunächst mit Hilfe eines Stichenmaßes derart eingestellt, daß die Entfernung der höchsten Punkte der Auflagerbacken 30 cm betrug. Es wäre hier noch zu bemerken, daß die Auflagerbacken mit demselben Krümmungsradius (15 mm) hergestellt wurden wie die Auflagerwalzen der Biegepresse. Jeder Stab wurde mit dem Winkel untersucht, und wenn er nicht völlig entsprach, nachgearbeitet. Hierauf wurde der Stab gelagert und die Böcke durch Kartoneinlagen, die mit den Haltschrauben niedergepreßt wurden, derart gerichtet, daß eine Libelle in zwei zueinander senkrechten Richtungen einspielte, sowohl in Richtung der Stabachse als auch normal zu dieser. Damit erscheint die Ebene, welche die Stabachse und Haupttragachse als Stoßrichtung enthält, vertikal gerichtet. Nun

wurde durch Anschlagen des Winkels an die Bärfinne die vorerwähnte Ebene der Symmetrieebene des Fallwerkes parallel gerichtet und der Stab endlich mit Hilfe der Justierschrauben so lange parallel verschoben, bis die Ebene der Stabachse in die Symmetrieebene des Fallwerkes kam, wozu eine Lehre verwendet wurde. Erst dann wurde der Schlag geführt. Das Bärgewicht betrug 19.940 kg, die Fallhöhe bei Stabreihe A 12 cm, bei Stabreihe B 22 cm. Bei Stabreihe A wurden die Mittelwerte derart bestimmt, daß die beim Guß gleichartig gelagerten Stücke zusammengezogen wurden; bei der Stabreihe B sind die Mittelwerte für die drei Stücke eines Stabes berechnet. Ein wesentlicher Unterschied ergibt sich hiedurch nicht.

Stabreihe B.

Biegeproben.

Mittel aus je drei Versuchen	Bruchlast in kg	Bruchdurchbiegung in cm	Brucharbeit in kgcm	Bruchspannung in kg/mm ²
Stab 1.	1360	0.386	323	31
Stab 2.	1380	0.367	307	31
Mittel aus allen Versuchen	1370	0.377	315	31

Schlagproben.

Mittel aus je drei Versuchen	Bruchdurchbiegung in cm	Brucharbeit in kgcm
Stab 4	0.41	361
" 5	0.38	344
" 6	0.37	299
Mittel aus allen Versuchen	0.39	336

C) Stäbe mit quadratischem Querschnitt. (Unbearbeitet.)

Diese Stäbe wurden aus Witkowitz Roheisen in der Simmeringer Waggonfabrik nach den Vorschriften des internationalen Verbandes gegossen. Die Stabreihe I ist als gewöhnlicher Grauguß, die Stabreihe II als Dampfzylinder- und Grauguß bezeichnet. Die Stäbe wurden gelegentlich der Hörerarbeiten im Sommersemester 1905 gebrochen. Mit den Bruchstücken wurden nun Versuche derart ausgeführt, daß je eine Hälfte eines Stabes statisch, die andere dynamisch zum Bruch gebracht wurde. Die Stäbe trugen hierbei die Gußhaut und wurden mit einer Stützweite von 50 cm gelagert.

Das Bärgewicht betrug 19.940 kg, die Fallhöhe bei I 25 cm, bei II 28 cm. Die Resultate sind Mittelwerte aus je vier Versuchen.

Stabreihe I.

	Bruchlast in kg	Bruchdurchbiegung in cm	Brucharbeit in kgcm	Bruchspannung in kg/mm ²
Statische Biegeprobe . . .	1050	0.50	293	27
Schlagprobe	—	0.53	293	—

Stabreihe II.

	Bruchlast in kg	Bruchdurchbiegung in cm	Brucharbeit in kgcm	Bruchspannung in kg/mm ²
Statische Biegeprobe . . .	1291	0.55	388	33
Schlagprobe	—	0.55	372	—

In der nachfolgenden Tabelle und der zugehörigen graphischen Darstellung (Abb. 12) sind die Schlussergebnisse sämtlicher Versuche dargestellt. In Worten läßt sich das Ergebnis kurz folgendermaßen zusammenfassen:

1. Die Werte für die Brucharbeit wie auch jene für die Bruchdurchbiegung, welche bei der statischen und dynamischen Prüfung der Stäbe erzielt wurden, weichen nur wenig voneinander ab. In Berücksichtigung des Umstandes, daß bald der eine, bald der andere Wert höher liegt, können wir behaupten, daß

Zusammenstellung der Ergebnisse sämtlicher Versuche mit gußeisernen Probestäben.

Querschnittsform	Kreisförmig mit Gußhaut						Quadratisch, bearbeitet				Quadratisch, unbearbeitet			
Stabreihe	I		II		III		A		B		I		II	
Art der Beanspruchung	ruhend	stoß-weise	ruhend	stoß-weise	ruhend	stoß-weise	ruhend	stoß-weise	ruhend	stoß-weise	ruhend	stoß-weise	ruhend	stoß-weise
	(R)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(R)	(S)
Bruchdurchbiegung in cm	0.58	0.56	0.51	0.51	0.53	0.52	0.301	0.30	0.377	0.39	0.50	0.53	0.55	0.55
Brucharbeit in kgcm	117.8	122.6	97.8	107.6	111.2	107.2	221	213	315	336	293	293	388	372

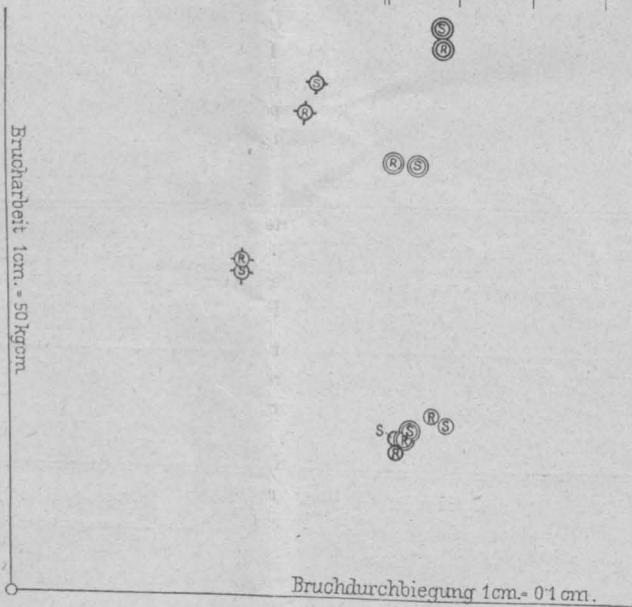


Abb. 12.

sie praktisch genommen einander gleichkommen. Hiemit ist erwiesen, daß sich beide Prüfungsmethoden sehr wohl miteinander vergleichen lassen, sofern nur die Schlagversuche entsprechend durchgeführt werden.

2. Die untersuchten Gußeisensorten qualifizieren sich durchwegs als ziemlich hochwertig. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß bei minderwertigen, sehr spröden Sorten, wohl auch bei gehärteten Stücken, die Schlagbiegeprobe geringere Werte liefert als die statische Biegeprobe.

3. Aus dem Vergleich der Werte für die Stabreihen A und B, bzw. I und II der Stäbe mit quadratischem Querschnitt, von denen B, bzw. II hochwertiger ist als A, bzw. I ergibt sich, daß der in der statischen Probe erzielte Unterschied in den das Material kennzeichnenden Zahlen auch in der Schlagbiegeprobe mit derselben Klarheit hervortritt. Letztere erscheint daher sehr wohl geeignet zur Güteprüfung des Gußeisens.

4. Eine unerläßliche Bedingung ist eine möglichst genaue Messung der kinetischen Energie, welche dem Bären nach dem Bruch des Versuchsstückes verbleibt. Die Schläge sollen so geführt werden, daß dieser Wert 30% der Energie des auftreffenden Bären nicht übersteigt. Für praktische Zwecke wird es völlig genügen, die Differenz der beiden vorerwähnten Werte als jene Arbeitsmenge aufzufassen, welche zur Zerstörung des Probestückes notwendig war, doch soll das Bärengewicht mindestens viermal so viel betragen als das Gewicht des Stabes.

Wir glauben gezeigt zu haben, daß sich der Aufnahme der Schlagbiegeprobe in die Vorschriften für die Güteprüfung von Gußeisen keine allzu großen Schwierigkeiten entgegenstellen dürften. Doch soll ausdrücklich betont werden, daß diese Probe, wenn sie nicht zweckentsprechend durchgeführt wird, weit leichter zu sehr bedeutenden Irrtümern führen kann als der statische Bruchversuch.

Es sei mir noch gestattet, meinem hochverehrten Herrn Chef, dem Vorstände des mechanisch-technischen Laboratoriums Prof. B. Kirsch, für sein freundliches Entgegenkommen, durch das mir die unumschränkte Benützung aller Hilfsmittel unserer Anstalt gewährleistet wurde, auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank zu sagen.

Kleine technische Mitteilungen.

Luftfeuchtigkeit und Hochofenausbeute. Auf dem in Lüttich abgehaltenen Metallurgen-Kongresse machte Herr Divary von Schneider & Co., Creusot, Frankreich, interessante Mitteilungen über den Gayley-Prozeß für die Hochofenwindtrocknung. Beobachtungen, die in Creusot seit vielen Jahren gemacht werden, haben ergeben, daß die Leistungsfähigkeit der Hochofen im Sommer geringer ist als im Winter. Um diese Beobachtungen genauer zu untersuchen, wurde im Jahre 1904 mit zwei Öfen nach dem basischen Bessemer-Prozesse, mit praktisch immer derselben Beschickung, gearbeitet, und wurden hiebei die nachstehenden Daten für den Feuchtigkeitsgehalt pro m³ Gebläsewind, die Zunahme an Koksverbrauch, bezogen auf den günstigsten Monat Jänner, und die Leistung der Öfen in t pro Tag, beobachtet:

Monat 1904	Feuchtigkeitsgehalt pro m ³ Wind	Mehrverbrauch an Koks	Durchschnittliche Leistung in t/Tag
Jänner	6.3	—	90.5
Februar	6.6	10	88.7
März	7.6	13	87.2
April	7.8	47	81.2
Mai	10.0	56	78.3
Juni	11.7	103	75.7
Juli	13.0	133	70.0
August	12.0	90	76.6
September	9.3	55	90.0
Oktober	8.0	28	86.0
November	7.6	25	86.5
Dezember	7.0	35	88.5

Die Gebläsemaschinen arbeiteten während des ganzen Jahres mit derselben Geschwindigkeit und die Gebläseluft hatte stets die gleiche Temperatur von 750° C. Nachdem diese Resultate mit den von Gayley ermittelten eine gute Übereinstimmung zeigten, beabsichtigt Creusot, jetzt die Windtrocknung durch Kältemaschinen einzuführen. („Zeitschrift für die gesamte Kälte-Industrie“ 1906, Nr. 8.)

Das Ende einer geleslosen Bahn. Vor drei Jahren wurde vom Bahnhof Niederschönweide zur Gemeinde Johannessthal in der Umgebung Berlins eine elektrische Straßenbahn ohne Geleise hergestellt. Die Wagen liefen auf der Straße und der Motor entnahm den Strom den längs des Weges gespannten Drähten. Das System bewährte sich jedoch nicht. Die Verwaltung stellte den Verkehr aus technischen Gründen, wie sie sagte, ein, der Betrieb wurde jedoch nicht mehr aufgenommen. („Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau“ 1906, Nr. 24.)

Elektrische Bahn Rom-Neapel. Der italienische Minister für öffentliche Arbeiten hat einem italienisch-belgisch-französischen Konsortium die Konzession zum Bau einer elektrischen Schnellbahn von Rom nach Neapel erteilt. Die Länge der Strecke soll 200 km (gegen 249 km gegenwärtig) betragen und in zwei Stunden zurückgelegt werden. Bisher brauchte der schnellste Zug 5 Stunden. („Zeitung des V. D. Eisenbahn-Verwaltungen“ 1906, Nr. 67.)

Vierachsiger Waggon mit Selbstentladung durch Bodenklappen. Der Wagenboden enthält 16 Klappen, die sich um zwei, in der Nähe der Wagenmitte angeordnete Längsachsen drehen. Je vier Klappen werden von der Stirnseite aus mittels einer gemeinsamen Welle eingestellt. Die Rückbewegung der Klappen soll durch eine besondere Anordnung der Hebel nur geringen Kraftaufwand erfordern. („Organ für Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung“ 1906, Nr. 7 und 8.)

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 544 v. 1906.

PROTOKOLL

der 4. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1906/1907

Samstag den 24. November 1906.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher - Stellvertreter Professor Dpl. Chem. Josef Klaudy.

Schriftführer: Der Vereinssekretär.

Anwesend: 163 Vereinsmitglieder (Beilage A).

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 10. November l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren FML v. Ceipek und Ober-Baurat Prof. Hochenegg.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beilage B).

3. Der Vorsitzende bringt das Schreiben Sr. Exzellenz des Herrn großherzoglich badischen Finanzministers Honsell als Beantwortung der von der Versammlung beschlossenen Begrüßung zur Verlesung. Dasselbe lautet:

„Die Kundgebung, deren der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein bei meinem Ausscheiden aus dem seitherigen Amt mich gewürdigt hat, empfinde ich als eine höchst wertvolle Ehrung, für die ich bitte meinen herzlichsten Dank freundlich entgegenzunehmen. Die überaus wohlgelegte Gesinnung, die k. k. hohe Behörden und Staatsbeamte bei mehrfachen Anlässen mir bewiesen haben, und die vielfachen — ich darf wohl sagen — freundschaftlichen Beziehungen mit österreichischen Fachgenossen, deren ich mich erfreuen durfte, werden mir stets in wohlthuendem Gedenken bleiben; das fernere Blühen und bedeutungsvolle Wirken des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines aber werde ich auch weiterhin mit warmen Interesse verfolgen.“ (Lebhafter Beifall.)

Der Vorsitzende verliest einen von Herrn Baurat Josef Pürzl eingebrachten Antrag, welcher lautet:

„In Österreich bestehen noch keine einheitlichen Normen für die Konstruktion der Betondecken und Betoneisensäulen für Hochbauten. Bei der häufigen Verwendung, welche die Betoneisenkonstruktionen im Hochbauwesen finden, ist die Aufstellung von einheitlichen Konstruktionsnormen von dringender Notwendigkeit. Der geehrte Verwaltungsrat des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines wird ersucht, wegen Aufstellung von einheitlichen Konstruktionsnormen für die Betondecken und Betoneisensäulen für Hochbauten das Geeignete ehestens zu veranlassen.“

Der Vorsitzende erklärt den Antrag, durch die Unterschrift von 11 Vereinsmitgliedern genügend unterstützt, der geschäftsordnungsgemäßen Behandlung zuzuführen.

Der Vorsitzende verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen.

4. Se. Magnifizenz Herr Ober-Baurat Professor Karl Hochenegg erwähnt die verschiedenen auf die Ehrung langjähriger Vereinsmitglieder abzielenden Anregungen und stellt hierauf namens des Verwaltungsrates den folgenden Antrag:

„An Stelle der bisher bei der Feier des 80. Geburtstages geübten Beglückwünschung der Mitglieder soll entsprechend dem Antrage Freißler eine Beglückwünschung jener Mitglieder eingeführt werden, welche ein halbes Jahrhundert dem Vereine angehören. Diese Beglückwünschung soll alljährlich im Herbst bei den im ablaufenden Kalender in Betracht kommenden Mitgliedern durch Überreichung einer nach einem künstlerischen Entwurfe ausgestatteten Kasette erfolgen, in welche die von den Vereinskollegen bei diesem Anlasse dem Gefeierten zugedachten Glückwünsche eingelegt werden. Auf diese Weise würde allen Mitgliedern Gelegenheit geboten sein, sich an der Beglückwünschung in freigewählter Form zu beteiligen, und es wäre der Äußerung persönlicher Empfindungen, ähnlich wie in einem Gedenkbuche, freier Spielraum gegeben. Die Überreichung der Kasette an die zu beglückwünschenden Mitglieder ist gelegentlich einer Wochenversammlung des Vereines nach einer kurzen Ansprache des Vorsitzenden gedacht, und könnte die Feier — wenn es den Wünschen der Gefeierten entspricht — in einem zwanglosen gemeinsamen Abendessen ihren Abschluß finden. Sollten die betreffenden Mitglieder nicht in Wien weilen, oder nicht in der Lage sein, der betreffenden Wochenversammlung beizuwohnen, so wäre die Kasette im Geleite eines kurzen Schreibens zu übersenden, oder durch ein Vorstandsmitglied des Vereines

persönlich zu überreichen. Die Kasette trägt auf der Innenseite des Deckels die in künstlerischer Weise entsprechend ausgeführte Widmung des Vereines.“

Der Antrag wird ohne Debatte mit großer Mehrheit angenommen.

Der Vorsitzende spricht dem Herrn Berichterstatter den verbindlichsten Dank für seine Mühewaltung aus.

5. Herr Dozent Eduard Meter beantragt namens des Verwaltungsrates „Bestimmungen über die Aufstellung des Wärme-erfordernisses“, empfohlen vom Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, herauszugeben. Diese Bestimmungen wurden von einem Unterausschusse der Fachgruppe für Gesundheitstechnik ausgearbeitet, dem die Herren Bau-Inspektor H. Beranek, Ingenieur G. Genz, Ober-Ingenieur H. Klinger, Dozent E. Meter, Ober-Ingenieur L. Nowotny, Baurat A. Stradal und Ingenieur K. Zelle angehörten.

Der Antrag wird ohne Debatte einstimmig angenommen. Die Bestimmungen werden demnächst in der „Zeitschrift“ erscheinen.

Der Vorsitzende dankt dem Ausschusse und insbesondere dem Herrn Berichterstatter für die Durchführung der Arbeit.

6. Der Vorsitzende ersucht die vom Verwaltungsrate anlässlich des Ansuchens des Restaurateurs um Entlassung aus dem Vertrage getroffenen Verfügungen über die Parterre- und Souterrainräume zu genehmigen.

Herr Ober-Baurat Dr. Franz Kapaun ersucht, eine Zusammenstellung der seit 30 Jahren für eine Restauration im Vereinshause aufgewendeten Beträge in der „Zeitschrift“ zu veröffentlichen und bemerkt zunächst, daß die direkten und indirekten Leistungen des Vereines für die Restauration mehr als K 70.000 betragen. Er konstatiert ferner aus dem Berichte über die Wochenversammlung vom 6. November 1876, daß bei der Gründung der Restauration die Antragsteller zur Verwirklichung ihres Antrages mehr als K 6000 dem Vereine zur Verfügung stellten, gibt der Erwartung Ausdruck, der Vorgang bei der Errichtung der ersten Restauration werde für künftige Antragsteller vorbildlich sein und dankt schließlich dem Verwaltungsrate für die bei diesem Anlasse getroffenen Verfügungen.

Herr Hauptmann Anton Schindler regt an, es möge möglichst bald die Restauration im Vereinshause wieder hergestellt und dann unter Hinzuziehung des an die Maschinenfabriks-A.-G. „Vulkan“ vermieteten Raumes bequemer als früher gestaltet werden.

Die Versammlung beschließt hierauf mit großer Mehrheit:

„Die Verfügungen des Verwaltungsrates, den Restaurateur seiner Vertragsverpflichtungen zu entheben und die Parterre- und Souterrainräume an die Firma Leop. Wiener zu vermieten, werden genehmigt.“

Schluß der Geschäftsversammlung um 7½ Uhr abends.

Herr Ober-Ingenieur Anton Keller regt an, der Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens möge die Erhaltung und Pflege der innerhalb der alten Bezirke noch vorhandenen Waldpartien in den Kreis seiner Aufgaben einbeziehen.

Der Vorsitzende erklärt, diese Anregung an den genannten Ausschuß leiten zu wollen, und ladet nun Herrn Bau-Inspektor Eduard Bodenseher ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Das Projekt der Verteilung des Wassers der I. und II. Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung innerhalb des Wiener Gemeindegebietes“.

Der Vortragende, von der zahlreich besuchten Versammlung beifälligst begrüßt, erläutert an der Hand von Lichtbildern die künftige Ausgestaltung der Wasserverteilungsanlagen (Reservoir und deren Zuleitungen), welche infolge des Baues der II. Kaiser Franz Josefs-Hochquellenleitung im Wiener Stadtgebiete notwendig werden. Mit dem dann verfügbaren Wasserquantum von 338.000 m³/Tag (138.000 m³ aus der I. und 200.000 m³ aus der II. Hochquellenleitung) wird bei einem angenommenen durchschnittlichen Tagesverbrauch von 100 l pro Einwohner eine Bevölkerung von 3,380.000 Einwohner versorgt werden können. Diese Bevölkerungsziffer dürfte im Jahre 1940 erreicht sein. Die Berechnung ihrer Verteilung in den einzelnen Stadtbezirken ergab, daß der künftige Bedarf im Jahre 1940 in dem schon

jetzt versorgten Stadtgebiete mit 11.350 ha verbauter Fläche nach Anschluß des neuen XXI. Bezirkes 322.000 m³/Tag betragen wird; nur 16.000 m³/Tag werden in jenen hochgelegenen Stadtteilen erforderlich, welche jetzt noch nicht mit Wasser aus der Hochquellenleitung versorgt werden können und ein Flächenausmaß von rund 1400 ha besitzen. Der künftige Bedarf im alten Versorgungsgebiete kann aber von den dort bestehenden Verteilungsanlagen nicht vollständig aufgenommen werden; es sind zwei neue (Gegen-)Reservoirs in der Galizinstraße im XVI. Bez. und in der Hungerberggasse im XIX. Bez. notwendig, welche die Versorgungsgebiete der bestehenden Reservoirs „Schmelz“ und „Laaerberg“ ergänzend zu alimentieren haben werden.

In dem neu hinzukommenden Teile des Stadtgebietes ist zwischen der Hochzone (830 ha) und der Höchstzone (570 ha) zu unterscheiden. Erstere kann von der II. Hochquellenleitung noch mit Gravitation bis zur Meereshöhe 300 m versorgt werden; in letzterer ist künstliche Hebung erforderlich. Die besondere Form des an der westlichen Peripherie der Stadt liegenden Gebietes der Hoch- und Höchstzone bedingt die Unterteilung in kleinere Versorgungsgebiete, weshalb in der Hochzone drei neue Reservoirs, und zwar beim Steinhof (XVI. Bez.) 317·50 m, auf dem Hackenberg in Obersievering 297·50 m und in der Krapfenwaldgasse in Grinzing 292·50 m hoch, projektiert sind. In der Höchstzone sollen sechs kleinere Reservoirs, und zwar auf dem Galizinberg (XVI. Bez.) 400 m, auf dem Michaelerberg (XVIII. Bez.) 370 m, auf dem Dreimarkstein (XIV. Bez.) 410 m, auf dem Kobenzl 400 m, in Grinzing 380 m und auf dem Kahlenberg 500 m hoch, angelegt werden.

Die Alimentierung des alten und des neuen Versorgungsgebietes mit dem Wasser der II. Hochquellenleitung soll nun durch zwei getrennte Hauptleitungen erfolgen, von denen die eine nach Passierung einer Druckentlastungskammer in Mauer beim Reservoir Rosenhügel an die bestehenden Verteilungsanlagen anschließt, während die zweite die Hochzone durchzieht und neben der Versorgung der neuen Hoch- und Höchstreservoirs auch die Alimentierung der beiden Gegenreservoirs in der Galizingasse und Hungerberggasse zu leisten hat. Durch diese besondere Art der Wasserabgabe aus einer hochgespannten Druckleitung an tiefliegende Verbrauchsstellen wird ein sehr bedeutender hydrodynamischer Druck ausgelöst, welcher nach dem Projekte durch Einschaltung von Hochdruckturbinen in die Rohrleitung zur Erzeugung von elektrischer Energie verwendet werden soll. Diese wird durch Fernleitungen nach den projektierten neuen Hebewerken übertragen und dient dort zum Antriebe der Pumpen. Die jetzt bestehenden Wasserhebewerke in Breitensee und beim Wasserturm in Favoriten können in Zukunft aufgelassen werden, weil die zweite Hochquellenleitung in solcher Höhenlage (327 m) in Wien ankommt, daß die vorgenannten Behälter mit natürlichem Drucke gespeist werden können.

Nach dem besprochenen Projekte sollen 11 neue Wasserbehälter mit einem Fassungsraume von zusammen 81.000 m³ hergestellt werden. Die erforderlichen Zuleitungs-Rohrstränge zu den Reservoirs

sind rund 41 km lang und haben Durchmesser von 100–1100 mm bei einem Gesamtgewichte von über 17.000 t. Mit den Bauarbeiten soll bereits im Jahre 1907 begonnen werden.

Der Vorsitzende schließt die Sitzung um 8³/₄ Uhr abends, begleitet vom lebhaften Beifalle der Anwesenden, mit den Worten: „Gestatten Sie mir, nur einige Worte an den Herrn Vortragenden zu richten. Ich danke ihm dafür, daß er uns über eine so große und schöne Arbeit der Ingenieure der Stadtverwaltung so eingehend berichtet hat. Wenn es überhaupt noch eines Beweises bedurfte, daß der Ingenieur weitblickend sei, so wird er durch dieses Projekt gegeben. Wir sind gewohnt, daß, wenn unsere österreichischen Ingenieure vor große Aufgaben gestellt werden, sie wenige Jahre darauf ein Fest feiern können, aus Anlaß der glänzenden und glücklichen Lösung dieser Aufgabe. Bei einem solchen hoffen wir auch den Herrn Stadtbau- direktor mit seinem Stabe hier zu sehen, und dann werden wir uns mit dem größten Vergnügen daran erinnern, daß es Herr Kollege Bodenseher war, welcher uns zuerst von diesem interessanten Werke Mitteilung gemacht hat. Ich danke ihm nochmals im Namen des Vereines.“

Der Schriftführer: C. v. Popp.

Beilage B.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 11. November bis 24. November 1906.

I. Ausgetreten sind die Herren:

Bruhns Otto, kais. Rat, Zentral-Inspektor der österr. Nordwestbahn i. P. in Meran;
 Cebrat Willibald, Ingenieur der Grazer Brückenbauanstalt in Graz;
 Gerson Felix Ritter v., Ingenieur in Wien;
 Herschthal Salomon, Bau-Oberkommissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Sucha;
 Hoffmann Viktor, Ingenieur der Skodawerke A.-G. in Pilsen.
 Katz Jakob, Bau-Oberkommissär der k. k. öst. Staatsbahnen in Stanislaw;
 Katz Maximilian, Ingenieur in Wien;
 Klinger Heinrich Johann, Ober-Ingenieur in Wien;
 Kodermatz Alois, Ingenieur der Österr. Siemens-Schuckert-Werke in Wien;
 Morawitz Hugo, Baukommissär der k. k. öst. Staatsbahnen in Meran;
 Nischer v. Falkenhof Karl Ritter, k. k. Ober-Inspektor der General-Inspektion der österr. Eisenbahnen in Wien;
 Pippan Silvio, k. k. Ingenieur der Bezirkshauptmannschaft in Görz;
 Rohleder Franz, Architekt in Wien;
 Wanjek Franz, k. k. Bau-Adjunkt in Wien;
 Wenzel August, k. k. Bau-Adjunkt der Post- und Telegraphen-Direktion in Wien.

II. Aufgenommen wurden die Herren:

Dreifür Karl, k. k. Forst- und Domänenverwalter in Lemberg;
 Stach Friedrich Ritter v., Kommissär der k. k. Gewerbe-Inspektion in Wien.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat in Würdigung verdienstlicher Leistungen aus Anlaß der im laufenden Jahre in Reichenberg veranstalteten Deutschböhmisches Ausstellung verliehen den Herren Dr. Franz Freiherr v. Ringhoffer, Mitglied des Herrenhauses und Großindustrieller in Smichow, das Großkreuz des Franz Josef-Ordens; Georg Günther, General-Direktor der A.-G. „Skoda-Werke“ in Pilsen, das Offizierskreuz des Franz Joseph-Ordens; Dr. Kamill Ludwik, Fabrikdirektor in Prag, Viktor Schönbach, Fabrikdirektor in Karolinenthal, den Titel Ober-Baurat; ferner den Herren Theodor Hödl, Ober-Baurat im Ministerium des Innern, anlässlich der erbetenen Übernahme in den dauernden Ruhestand den Titel Ministerialrat und Baurat August Hanisch, Sektionsvorstand am Technologischen Gewerbemuseum, den Titel Ober-Baurat.

Komitee für technische und Verkehrsangelegenheiten der elektrischen Bahnen. Die elektrischen Bahnen in Österreich hatten schon seit längerer Zeit den Wunsch nach einer zeitgemäßen Organi-

sation, um in verschiedenen, teils sehr wichtigen Fragen allgemeiner Natur ihre gemeinschaftlichen Interessen entsprechend beraten und an geeigneter Stelle vertreten zu können. Diesem in der letzten Zeit besonders lebhaft aufgetretenen Bedürfnisse hat der Verband der österreichischen Lokalbahnen, welcher derzeit unter der Leitung des Herrn Regierungsrat W. Hallama steht, dadurch Rechnung getragen, daß er ein eigenes Komitee für die technischen und Verkehrsangelegenheiten elektrisch betriebener Bahnen schuf, zu dessen Obmann der Direktor der Wiener städtischen Straßenbahnen, Herr Ingenieur L. Spängler, gewählt wurde. Dieses Komitee richtet nicht nur an die Fachvereine und an die Verwaltungen elektrischer Bahnen aller Länder, sondern auch an die Fachpresse die Bitte um tätige kräftige Unterstützung, sofern es sich Auskünfte oder eine sonstige Mithilfe erbitten wird.

Deutsch-Österreichischer Kongreß der Heizungs- und Lüftungsfachmänner, Wien, Juni 1908. Einer von österreichischer Seite ergangenen Einladung folgeleistend, beschloß der in Berlin

tagende geschäftsführende Ausschuss der Heizungs- und Lüftungsfachmänner den nächsten Kongress in Wien abzuhalten. Die Mitglieder dieses Ausschusses, und zwar der Vorsitzende Geheimer Regierungsrat Professor Hartmann, die Herren Geheimer Regierungsrat Professor H. Rietschel, kaiserlicher Regierungsrat Harder, Kommerzienrat R. Henneberg und Direktor E. Schiele, weilten kürzlich in Wien, um mit den österreichischen Interessenten die nötigen Vorbesprechungen wegen der Abhaltung des Kongresses zu pflegen. Am 17. November fand über Einladung der Fachgruppe „Zentralheizung“ des Bundes österreichischer Industrieller eine Aussprache zwischen den Mitgliedern des geschäftsführenden Ausschusses und den österreichischen Interessenten statt, an welcher sich außer den Mitgliedern des geschäftsführenden Ausschusses die Herren den Sektionschef Dr. Exner (Handelsministerium), Ober-Baurat Berger, Baudirektor der Stadt Wien, Oberfinanzrat Baron v. Merkl (Tabakregie), Ober-Baurat Tomssa (n. ö. Statthalterei), und Ober-Baurat Brodig (Tabakregie), Baurat Foltz (Ministerium des Innern), Ingenieure Ender (Statthalterei) und Nowotny (Staatsdruckerei), Dozent E. Meter, Dozent Vincenz Pollack, Bau-Inspektor Beranek, endlich seitens der Fachgruppe der Zentralheizungsfabrikanten der Obmann Ingenieur Josef Kurz, Obmann-Stellvertreter Direktor Cassinone, Georg Wentzke, Verwaltungsrat Ingenieur Genz, Direktor Rainer und Ober-Ingenieur Zelle beteiligten.

Es wurden gewählt die Herren Ober-Baurat Stadtbauingenieur Franz Berger zum Vorsitzenden der sämtlichen Ausschüsse, Ingenieur Josef Kurz (Kurz, Rietschel & Henneberg) zum Obmann des Ortsausschusses, Direktor Cassinone zum Obmann des Fest- und ausschusses, Wentzke zum Obmann des Finanzausschusses und Rudolf Mlczock, Sekretär-Stellvertreter des Bundes österreichischer Industrieller, zum Schriftführer sämtlicher Ausschüsse.

Der Kongress soll sich auf vier Tage erstrecken; im Anschlusse daran ist auf Einladung der ungarischen Fachgruppe ein Ausflug nach Budapest geplant.

Offene Stellen.

100. Ein Bau-Ingenieur wird für ein Eisenkonstruktionsbureau in Wien gesucht. Auskunft erteilt der Vereinssekretär.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergabung der maschinellen Einrichtung einer Niederdruckdampfheizung im Zubaue der Knabenvolksschule, XIII Siebenbrunnengasse 15, veranschlagt mit K 14.000, und der Lieferung dreier Kessel, veranschlagt mit K 4200, findet am 3. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien (Abteilung XV) eine Offertverhandlung statt. Vadium 50%.

2. Wegen Vergabung der Betonarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 5240 für die innere Einrichtung von Stallungen der II. Abteilung des Wiener Schlachthauses St. Marx findet am 4. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien, Abteilung IX, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 50%.

3. Wegen Vergabung der Lieferung von 2750 Stück fünfflammigen geeichten Automatgasmessern und einer Anzahl von mehrflammigen geeichten nassen Gasmessern wird von der „Gemeinde Wien-Städtische Gaswerke“ am 4. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, in Wien, I Doblhoffgasse 6, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Bewerber können die nötigen Behelfe an Wochentagen während der Amtsstunden im Bureau der Verwaltungsdirektion der „Gemeinde Wien-Städtische Gaswerke“, I Doblhoffgasse 6, einsehen. Die einzubringenden ungestempelten Angebote sind vor der für den Beginn der Offertverhandlung festgesetzten Stunde zu überreichen, das vorgeschriebene 50%ige Vadium spätestens tagvorher bei der städtischen Hauptkassa im Rathaus zu erlegen.

4. Der Bezirksstraßenausschuß Göding vergibt im Offertwege den Bau eines Straßenteiles von der bestehenden Bezirksstraße Auspitz-Billowitz-Luschitz bis zur Wegkreuzung nächst dem Meierhofe in Pruschanek in einer Länge von 410 m im veranschlagten Kostenbetrage von K 9500. Angebote sind bis 6. Dezember l. J., vormittags 9 Uhr, an den Obmann des Bezirksstraßenausschusses Dr. Viktor Mayer in Göding zu senden, bei welchem Plan, Kostenanschlag und Baubedingnisse eingesehen werden können.

5. Wegen Vergabung der Hafenarbeiten von Carino, Provinz Coruna und Amtsbezirk des k. u. k. Konsulates in Coruna, findet am 11. Dezember 1906 eine Offertverhandlung statt. Der Kostenanschlag beträgt P 181.462-72 und die in bar oder in öffentlichen spanischen Papieren zu leistende Kautions 1% des Kostenvoranschlages. Angebote sind bis 6. Dezember l. J. bei der Direccion general de Obras publicas (Ministerio de Fomento) in Madrid oder bei dem Gobierno Civil einer der 49 spanischen Provinzen einzubringen. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ liegt in der Vereinskanzlei zur Einsichtnahme auf.

6. Die k. k. Bergdirektion Idria vergibt im Offertwege die Lieferung eines Lachapelle-Dampfkessels von 7 m² Heizfläche und 5 bis 6 Atmosphären. Angebote sind bis 8. Dezember l. J. bei der genannten Direktion einzureichen.

7. Der Bau eines Schulhauses in Ohlsdorf bei Gmunden wird im Offertwege vergeben. Angebote sind bis 8. Dezember l. J. bei der Gemeindevorstellung in Ohlsdorf einzubringen, bei welcher auch Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse zur Einsicht aufliegen.

8. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Ausführung von Asbest-Xenon- (Magnolith-Xyloolith) Fußböden in den Restaurations- und Warteräumen der neuen Aufnahmegebäude in Pilsen und Budweis im Flächenausmaße von zirka 818, bzw. 518 m². Angebote sind bis 10. Dezember l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher (Abteilung 3) nähere Auskünfte erteilt werden. Vadium 50% der veranschlagten Kosten.

9. Auf der Teilstrecke „Smichov—Beraun“ der k. k. Staatsbahnlinie „Prag—Pilsen“ ist wegen Herstellung des zweiten Geleises die Ausführung der Unterbauarbeiten, der Beschotterung, der Oberbauarbeiten, der Einfriedigungen und des Hochbaues, ausschließlich der Lieferung des eisernen Überbaues der Brücken, der Oberbaumaterialien und der Gebäudeausrüstung, im Offertwege zu vergeben. Die Bauvergebung erfolgt zum Teil gegen Einheitspreise auf Nachmaß der wirklich geleisteten Mengen, zum Teil gegen Pauschalbeträge. Die Kosten der zur Vergabung gelangenden Arbeiten betragen annäherungsweise: a) für Unterbauarbeiten K 954.229; b) für Oberbauarbeiten K 153.353; c) für Einfriedigungen K 15.272; d) für Hochbau K 41.450, zusammen K 1.164.304. Angebote sind bis 12. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Prag einzureichen. Detailpläne, Bestimmungen für die Einbringung der Angebote, Kostenanschlag u. s. w. können bei der dortigen Abteilung für Bahnerhaltung und Bau eingesehen werden. Das zu erlegende Vadium beträgt K 58.300.

10. Die k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck bringt die für den Um- und Neubau der Personendienstanlage am Bahnhofe in Salzburg erforderlichen Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergabung, und zwar: Erd-, Maurer-, Betonierungs-, Versetz-, Steinmetz- und Zimmermannsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 390.530. Angebote sind bis 15. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen. Bedingnisse, Kostenanschläge und Projektspläne liegen bei der k. k. Bauführung für Hochbauten in Salzburg, Weiserstraße 20, zur Einsichtnahme auf. Das zu erlegende Vadium beträgt K 20.000.

11. Der Bezirksstraßenausschuß Pottenstein (Niederösterreich) vergibt im Offertwege die Ausführung und Materiallieferung für die Pflasterung der Ortsstrecke der Bezirksstraße erster Ordnung Nr. 13, Km 5 bis 7 in Hirtenberg mit Granitwürfeln, Primasorte, und zwar: 8000 m² Granitwürfelpflasterung im veranschlagten Kostenbetrage von K 144.000, Abgrabung und Sonstiges im Kostenbetrage von K 1000. Die Offertverhandlung findet am 17. Dezember l. J., vormittags 9 Uhr, im Sitzungszimmer der Gemeinde Pottenstein statt.

12. Die Zentraldirektion der k. u. Tabakregie vergibt im Offertwege die für die Erweiterung der Tabakfabrik in Alkofen erforderlichen Arbeiten (mit Ausschluß der Eisenwarenlieferung) im veranschlagten Kostenbetrage von K 235.060-62. Angebote sind bis 28. Dezember l. J., vormittags 11 Uhr, bei der Zentraldirektion der k. u. Tabakregie in Budapest einzureichen, woselbst Pläne und Bedingnisse eingesehen, sowie die Vorausmaße samt Kostenanschlag gegen Einsendung von K 2 bezogen werden können. Vadium K 12.000.

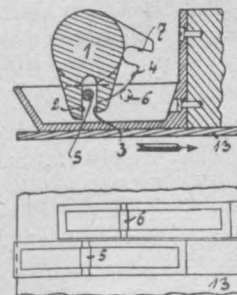
13. Die Wassergenossenschaft zur Regulierung der Wasserläufe und Erbauung von Talsperren im Flußgebiete der Görlitzer Neisse vergibt die Bauarbeiten vom Baulose II bei der Talsperrenanlage am Grünwalder Bache. Angebote sind bis 10. Jänner 1907, mittags 12 Uhr, bei der Wassergenossenschaft in Reichenberg, Schloßgasse 8, zu überreichen, woselbst auch die Pläne und Bedingnisse bezogen werden können. Näheres im Anzeigenblatte.

Patentbericht.

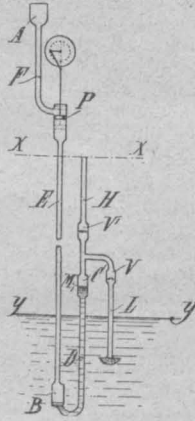
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

24.—23752 Vorrichtung zum Bewegen von Roststäben. Felix Mayländer, Deutsch-Oth (Lothringen). Eine hin und her schwingende Welle 1 ist abwechselnd mit aus zwei unmittelbar hinter einander liegenden Daumen 2, 3 und zwei durch einen Ansatz 4 getrennten Daumen 2, 7 bestehenden Vorsprüngen besetzt; beim Hinschwingen der Welle werden durch die einen Daumen 2 aller Vorsprünge sämtliche Roststäbe gleichzeitig nach der Feuerbrücke zu bewegt, beim Rückschwingen dagegen werden nur die von den anderen Daumen 3 der zweitheiligen Vorsprünge erfaßten Roststäbe zugleich mitgenommen, während die übrigen Stäbe zunächst durch die Ansätze 4 der dreitheiligen Vorsprünge gegen unbeabsichtigtes Zurückgehen festgehalten und dann erst durch die anderen Daumen 7 mitgenommen werden.



59.—23741 Verfahren und Vorrichtung zum Heben von Flüssigkeiten auf große Höhen mittels einer Kolbenpumpe. Francesco Sacchi, Turin. In dem schlangenförmig auf- und abwärts gewundenen Saugrohr ist eine als Fortsetzung des Pumpenkolbens wirkende Säule einer Flüssigkeit von bedeutend größerem spezifischen Gewichte als jenem der Förderflüssigkeit eingeschaltet, während in das Saugrohr der Pumpe zwischen der schweren Flüssigkeit und dem Pumpenkolben eine Flüssigkeitssäule eingeschaltet ist, deren spezifisches Gewicht höchstens gleich jenem der zu hebenden Flüssigkeit ist, wobei das Gewicht der letztgenannten Flüssigkeitssäule durch jenes der spezifisch schwereren Flüssigkeit ausgeglichen wird, so daß beide Flüssigkeitssäulen als Fortsetzung des Kolbens wirken. An den Pumpenzylinder ist mittels eines Rohres ein Behälter A für die spezifisch leichtere Flüssigkeit derart angeschlossen, daß der Kolben in der Hochstellung oberhalb dieser Abzweigung zu liegen kommt; H ist das Steigrohr.



Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

- 583 Die Ton-, Kalk-, Zement- und Gipsindustrie. Von E. Heusinger von Waldegg. 3. Teil. Der Gips. Bearbeitet von Dr. A. Moye. 80. 433 S. m. 210 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1906, Thomas (M 16).
- 1515 Kalender für Heizungs-, Lüftungs- u. Badetechniker 1907. Von H. J. Klinger. 80. Halle a. d. S., Marhold (M 3-20).
- 1843 Annalen der schweizerischen meteorologischen Zentralanstalt. 21. Jahrgang 1904. 40. 131 S. m. Abb. Zürich 1906, Zürcher & Furrer.
- 2594 Kalender für Eisenbahn-Techniker 1907. Begründet von E. Heusinger von Waldegg. Neu bearbeitet von A. W. Meyer. In zwei Teilen. Wiesbaden, Bergmann (M 4).
- 2627 Kalender für Maschinen-Ingenieure 1907. Von W. H. Uhland in zwei Teilen. Stuttgart, Kröner (M 3-5).
- 4463 Kalender für Straßen- und Wasserbau- und Kultur-Ingenieure 1907. Begründet von A. Reinhard, neu bearbeitet von R. Scheck. In drei Teilen. Wiesbaden, Bergmann (M 4).
- 4795 Statistisches Jahrbuch der Stadt Wien für das Jahr 1904. 80. 938 S. Wien 1906, Gerlach & Wiedling.
- 5555 Die Eisenbahntechnik der Gegenwart. 2. Band. Der Eisenbahnbau der Gegenwart. Von Schubert & Blum. 80. 144 S. m. 121 Abb. und 3 Taf. 2. Aufl. Wiesbaden 1906, Kreidel (M 5-40).
- 5658 Die Pumpen. Von Hartmann und Knoke. Dritte neu bearbeitete Auflage von H. Berg. 80. 636 S. m. 704 Abb. und 14 Taf. Berlin 1906, Springer (M 18).
- 5867 Budwinskis Sammlung der Erkenntnisse des k. k. Verwaltungsgesichtshofes, XXIX, 1905. 80. 2 Bände. Wien 1906, Manz (K 19-80).
- 7300 Straßenbankunde. Von F. Loewe. 80. 589 S. m. 155 Abb. 2. Aufl. Wiesbaden 1906, Kreidel (M 14-60).
- 7859 Das Schweizerhaus nach seinen landwirtschaftlichen Formen. Von Dr. J. Hunziker. 4. Abschnitt. Der Jura. 80. 138 S. m. 129 Abb. Aarau 1907, Gauerländer (K 7).
- 9391 Das elektrische Bogenlicht. Seine Entwicklung und seine physikalischen Grundlagen. Von W. Biegoun v. Czudnochowski. 80. Lfg. 4-7, Leipzig 1906, Hinzl (M 16).
- 9498 Der Wegebau in seinen Grundzügen dargestellt. 2. Teil. Eisenbahnbau. Von Dpl. Ingenieur A. Birk. 80. 258 S. m. 178 Abb. und 3 Taf. Wien 1906, Deuticke (K 9).
- 9530 Statistische Mitteilungen über das österreichische Salzmonopol in den Jahren 1903-1904. 40. 307 S. und 2 Taf. Wien 1906, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.
- *10.484 Le Port de Rotterdam. Par G. J. de Jongh. 40. 31 S. m. 1 Taf. 7. Aufl. Rotterdam 1906, Immig.
- 10.559 Auslese aus meiner Unterrichts- und Vorlesungspraxis. Von Dr. H. Schubert. 80. 3. Band, 250 S. m. 18 Abb. Leipzig 1906, Göschen (M 4).
- 10.632 Betonkalender 1907. Taschenbuch für den Beton und Eisenbetonbau in zwei Teilen. Berlin 1906, Ernst & Sohn (M 4).
- 10.666 Der Eisenbetonbau. Von C. Kersten. 80. 176 S. m. 120 Abb. 3. Aufl. Berlin 1906, Ernst & Sohn (M 3).
- 10.879 Monolitität der Betonbauten. Von N. A. Schitkevitsch. 80. 116 S. m. 60 Abb. Berlin 1906, Heft VII. Die Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons. Ernst & Sohn (M 5).
- *10.951 Über Erfahrungen im Lawinenverbau in Österreich. Von V. Pollack. 80. 90 S. m. 87 Abb. und 1 Taf. Wien 1906, Deuticke (K 6).
- *10.974 Der Druck auf den Spurzapfen der Reaktionsturbinen und Kreiselpumpen. Von Dr. K. Kobes. 80. 174 S. m. 66 Abb. Wien 1906, Deuticke (K 7-20).

Zuschriften an die Redaktion.

(Für den Inhalt ist die Redaktion nicht verantwortlich.)

Isolierung elektrischer Leitungen an Beton-Eisen-Konstruktionen. Geehrte Redaktion!

Es wird behauptet, daß die bisherige Ausführung elektrischer Leitungen nach den im Wiener Regulativ festgesetzten Isolations- und Herstellungsvorschriften sich für die neuartigen Gebäude aus Beton-Eisen-Konstruktion nicht eignet. Als Grund hiefür wird angegeben, daß zufolge etwaiger Defekte an der Isolierung in den Eisenkonstruktionsteilen elektrolytische, bezw. molekulare Erscheinungen auftreten, welche die Festigkeit des Gebäudes beeinträchtigen. Es wird hiebei keine Rücksicht genommen darauf, ob Gleichstrom oder Wechselstrom vorhanden ist, sondern man will eine weitaus bessere Isolierung der Drähte und eine weitaus kostspieligere Verlegungsart verlangen, als normal vorgeschrieben ist.

Wir wären Ihnen daher sehr zu Dank verpflichtet, wenn Sie hinsichtlich dieser gewiß sehr wichtigen Frage elektrotechnischen und Baufachmännern die Gelegenheit geben würden, ihre diesbezüglichen Erfahrungen bekanntzugeben, und bitten Sie daher, diese Anfrage in Ihrer geschätzten Zeitschrift zu veröffentlichen.

Städtisches Elektrizitätswerk Klagenfurt.

Fragekasten der Redaktion.

1. v. 1906. Wer liefert transportable norwegische Holzhäuser?

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG

Z. 583 v. 1906.

der 5. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1906/1907.

Samstag den 1. Dezember 1906.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Dr. Georg Lunge, Professor am Polytechnikum in Zürich: „Das Zusammenwirken von Chemie und Ingenieurwesen in der Technik“; mit Vorführung von Experimenten.

Zur Ausstellung gelangen durch die Firma Woltär & Molnár in Wien: Neuheiten in Baubeschlägen.

Fachgruppe für Chemie.

Samstag den 1. Dezember 1906

findet zu Ehren des Herrn Professor G. Lunge aus Zürich nach seinem Vortrage in der Vollversammlung ein Festmahl statt (Gedeck ohne Getränke K 6). Die Herren Vereinskollegen sind zur Teilnahme freundlichst eingeladen. Anmeldungen zum Festmahle nimmt die Vereinskassiererin entgegen.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 4. Dezember 1906.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ober-Baurat Professor Friedrich Ohmann: „Vorlage und Erläuterung der Pläne für den Abschluß der Wienflußeinwölbung beim Stadtpark.“

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 6. Dezember 1906.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Professor A. Müllner: „Die Eisen- und Stahlgewinnung in Innerösterreich, speziell am steirischen Erzberge im Mittelalter“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Z. 554 v. 1906.

XII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1906.

Die Geschäftsordnung des Vereines ist neu in Druck gelegt und wird über Verlangen den Herren Vereinsmitgliedern von der Vereinskassiererin portofrei zugesendet. Dieselbe enthält die am 10. d. M. genehmigte Geschäftsordnung für die Zeitschrift und den ständigen Zeitungs-Ausschuß und ist mit einem Inhaltsverzeichnis versehen. Wien, 17. November 1906.

Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter:
Klaudy.